



- I. **Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.

- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN 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:** Mtro. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ


- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69, en la sesión celebrada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (ACUÍCOLA) MODALIDAD
PARTICULAR (MIA-R)**

**“Cultivo artesanal de ostión japonés y ostión Kumamoto en la Bahía Falsa
(BF) de San Quintín”**



PROMOVENTE:

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

febrero/2025

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE TABLAS.....	X
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. PROYECTO.....	1
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.3. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.....	4
I.1.4. DURACIÓN DEL PROYECTO.....	5
I.2. PROMOVENTE.....	6
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	6
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	6
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	6
I.2.4. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	6
I.2.5. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	6
I.2.6. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	6
I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	6
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	7
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	7
I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	10
II.1.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	12
II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.....	15

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	16
II.2.1. INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR.....	16
II.2.2. DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.....	36
II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	54
II.2.4. DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.....	54
II.3. PROGRAMA DE TRABAJO.....	55
II.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO.....	57
II.3.2. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	63
II.3.3. OTROS INSUMOS.....	63
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.....	64
III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (REGIONALES O LOCALES).....	65
III.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (D.O.F. 07/09/2012).....	65
III.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL PACÍFICO NORTE (D.O.F. 09/08/2018).....	70
III.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (P.O. 3/JUL/2014).....	78
III.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE SAN QUINTÍN (P.O. 15/06/2007).....	72
III.2 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, ESTABLECIDAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO).....	108
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.....	112
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	113
III.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	115
III.6 PROGRAMAS SECTORIALES. INFORMACIÓN SECTORIAL.....	115
III.7 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS.....	119
III.8 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.....	125
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	126

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	129
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	132
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.....	132
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.....	182
IV.2.3 PAISAJE.....	247
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	249
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	258
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	264
V.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	266
V.1.1 OBRAS, ACTIVIDADES Y ETAPAS DEL PROYECTO, SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES.....	266
V.1.2 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DEL ENTORNO (RECEPTORES DE IMPACTO) SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS AMBIENTALES.....	269
V.1.3. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	271
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	275
V.3. INDICADORES DE IMPACTO Y DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	280
V.4. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	282
V.4.1. CRITERIOS DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	282
V.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	291
V.6. IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	302
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	306
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	306
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	312
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	313
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	313
VII.1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO.....	313
VII.1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON EL PROYECTO.....	315

VII.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN	317
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	320
VII.3. CONCLUSIONES.....	326
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	328
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	328
VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS.....	328
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.....	329
VIII.1.3. VIDEOS.....	329
VIII.1.4. LISTAS DE FLORA Y FAUNA.....	329
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	329
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	329
VIII.4 BIBLIOGRAFIA.....	333

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Macrolocalización del sitio en donde se ubicará el proyecto (Bahía Falsa-San Quintín).....	2
Figura 2. Microlocalización de sitio propuesto para realizar el proyecto “Cultivo artesanal de ostión japonés y ostión Kumamoto en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín”	4
Figura 3. Croquis de localización del proyecto. Se indica la ubicación de los polígonos de cultivo, localidades y vías de acceso.....	15
Figura 4. Cuerpos de agua donde se cultiva ostión <i>Crassostrea gigas</i> en el noroeste de México. Se presentan los principales sistemas de cultivo utilizados en cada sitio (Chávez-Villalba, 2014).....	18
Figura 5. (Izquierda) Apariencia externa del ostión del Pacífico. (Derecha) Apariencia interna de la concha de <i>C. gigas</i> . Fotografías de © JIANG HONGYAN, Shutterstock.....	20
Figura 6. Anatomía de <i>Crassostrea sp.</i> : (A) Apariencia externa. (B) Vista de la concha y apariencia de la parte interna. (C) Apariencia interna con vista detallada del músculo aductor (mi). (D) región subumbonal anterior. (E) Detalle del borde del manto ventral posterior, músculos paliales visibles. (F) Aspecto general del lado derecho de <i>Crassostrea</i> , sin concha. (G) Palpos, anterior con ligera apariencia ventral. (H) Margen del lóbulo derecho, sección ventral-medial, mostrando papila de surcos internos y mediales, corazón accesorio visto (ah). (me) manto izquierdo, detalle dorsal-posterior (J) de branquias visibles, en el interior de los canales de comunicación. (K) detalles del recto (rt) y ano (an) (Amaral y Simone, 2014).....	21
Figura 7. Ciclo de vida de Ostreidea (<i>Crassostrea sp.</i>). Los machos y hembras liberan espermatozoides y ovocitos. Posteriormente los ovocitos fertilizados se convierten en larvas y luego en larvas pediveliger que presentan un pie de fijación que servirá para asentarse en el sustrato. Después de encontrar un sustrato adecuado, las larvas se convierten en juveniles de <i>Crassostrea</i> y se concentran en formar sus conchas. Después de 1 a 3 años los juveniles de <i>Crassostrea</i> se han convertido en adultos y puede liberar espermatozoides u ovocitos y continuar el proceso reproductivo (Hassou, <i>et. al.</i> , 2020, acorde con Rico-Villa, 2009).....	22
Figura 8. Polígonos del proyecto y lotificación para el cultivo de moluscos bivalvos en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín (SQ).....	45
Figura 9. Lotes del polígono 1 para el cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto. La orientación de los sistemas de cultivo será del NE a SO para los sistemas long line y para el sistema francés de S a N. (L hace referencia al lote, OJ a ostión japonés, OK a ostión Kumamoto y AH almacén húmedo).....	52
Figura 10. Lotes del polígono 2 para el cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto. La orientación de los sistemas de cultivo será del SO a NE para los sistemas long line y para el sistema francés. (L hace referencia al lote, OJ a ostión japonés, OK a ostión Kumamoto y AH almacén húmedo).....	53
Figura 11. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte que muestra que el sitio de cultivo de ostión se ubica en la UGA L07 de tipo Cuerpo de Agua Costero.....	72
Figura 12. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja california que muestra que el sitio de cultivo de ostión colinda con la UGA 2, polígono 2e.....	80
Figura 13. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín que muestra que el sitio de cultivo de ostión colinda con la UGA 8e.....	103

Figura 14. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero que muestra que el sitio de cultivo de ostión se ubica en área de acuacultura y el sitio en tierra colinda con un uso de suelo de conservación.....	113
Figura 15. Imagen tomada del PDUCP SQ-VG-2002-2018 donde se señala el uso del cuerpo de agua en Bahía Falsa.....	126
Figura 16. Áreas especiales de conservación en el sitio del proyecto y en el sistema ambiental.....	129
Figura 17. Plano topográfico donde se delimita el área de estudio.....	132
Figura 18. Gráfica que muestra los promedios de lluvia por mes del periodo 1981 a 2010. Fuente CONAGUA, 2020. Red de estaciones climatológicas. Estadística de la estación 2063, Santa Maria Del Mar.....	134
Figura 19. Mapa de clima de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por E. García: el sistema ambiental es caracterizado por un clima de tipo muy seco templado.....	136
Figura 20. Izquierda: Número de huracanes que han tocado tierra de acuerdo con la categoría de impacto en un radio de 100 Km Bahía San Quintín, Baja California en el periodo de1950-2024. Derecha: Trayectoria del huracán Hilary que alcanzó categoría 4. Fuente: NOAA, 2024.....	138
Figura 21. (a) Día climatológico influenciado por el fenómeno de brisas marinas: La rapidez del viento tiene ciclo diurno el cual presenta menores magnitudes durante la noche y valores mayores por el día. (b) Rosa de viento en la Bahía de San Quintín: La dirección dominante de los vientos es de Noroeste y la magnitud de la rapidez oscila entre 2.2 m·s ⁻¹ y 7.5 m·s ⁻¹ . dirección de campos de viento frente a Bahía San Quintín, (a) febrero y (b) abril de 2011. Tomado de González, 2019.....	139
Figura 22. Líneas de flujo de viento marino a 10 m de altura, proveniente del NW, paralelo a la costa occidental del estado de Baja California (3.0-6.0 m/s, 22/03/2012) (Buoyweather, 2021).....	141
Figura 23. Comparación de la distribución de las masas de aguas superficiales en las costas de Baja California para a) noviembre de 1969 (descritas por Roden, 1971), y b) las condiciones para el pico del evento El Niño del periodo de 1997-1998. A (Agua del Golfo); AT (Agua Superficial Tropical); AS (Agua Subártica); ASt (Agua Superficial Subtropical).....	143
Figura 24. Plano Geológico donde está inmerso el proyecto. La unidad litológica que predomina en el sistema ambiental es la Q(B) y Q(ar).....	147
Figura 25. Imagen donde se muestran las curvas de nivel del relieve terrestre y las isobatas del relieve marino..	148
Figura 26. Plano Edafológico donde se muestran los tipos de suelo en el área de estudio.....	151
Figura 27. Suelo compuesto por arenas finas en la zona intermareal de Bahía Falsa (), seguido por vegetación halófito (salicornia).....	153
Figura 28. Localización del acuífero de San Quintín.....	154
Figura 29. Plano hidrológico donde se sobrepone el sistema ambiental del proyecto.....	156
Figura 30. Batimetría del sistema lagunar Bahía San Quintín (BSQ). Se indica el canal principal desde la boca y ramificaciones secundarias, canal del brazo este y canal del brazo oeste pegado al margen este de la Bahía Falsa. Tomado de Delgado-González, <i>et. al.</i> , 2010.....	159
Figura 31. Distribución de profundidad normalizada obtenida en Bahía Falsa de acuerdo con los intervalos propuestos (DRn). Tomado de Delgado-González, <i>et. al.</i> , 2010.....	160
Figura 32. Estaciones de muestreo de sedimento en el polígono 1.....	161

Figura 33. Estaciones de muestreo de sedimento en el polígono 2.....	162
Figura 34. Muestras de sedimento recolectado en el polígono 1. El sedimento fue predominantemente fino (arenas finas).....	163
Figura 35. Muestras de sedimento recolectado en el polígono 2. El sedimento fue predominantemente fino (arenas finas).....	164
Figura 36. Pronóstico del nivel del mar para el área de estudio en las 4 estaciones del año durante el 2024, en referencia al nivel medio del mar (30° 29' N, 115° 59' W; González, 2011).....	167
Figura 37. Propagación de un oleaje típico (Hs=4 m, Tp=15 s; dirección del oleaje 305°, panel izquierdo) y un oleaje de verano (Hs=2 m, Tp=12 s; dirección del oleaje 220°, panel izquierdo). Fuente: Vidal, 2014.....	168
Figura 38. Líneas de flujo de la corriente marina superficial hacia el SE, paralelas a la costa occidental del estado de Baja California (0.5-0.7 m/s, 22/03/2012) (Buoyweather, 2012).....	169
Figura 39. Sistema de la Corriente de California A) y su influencia en el Pacífico Occidental (Modificado de: Kämpf y Chapman, 2016). B) Sistema de la Corriente de California frente a la costa de California y el Norte de Baja California. Las corrientes se indican mediante líneas. CC= Corriente de California, EF= Frente de Ensenada, CSC= Corriente Costera Superficial, y CUC= Contracorriente de California. SCI= San Clemente Island, SD= San Diego, PED= Punta El Descanso, TSB= Bahía Todos Santos, PC= Punta Colonet. (Imagen tomada de: Mateos, <i>et. al.</i> , 2013).	170
Figura 40. Velocidad y dirección de corrientes durante noviembre de 2021 en la Bahía San Quintín, Baja California. Imagen tomada de Osuna-Bernal, <i>et. al.</i> , 2023.....	172
Figura 41. (Izquierda) Velocidad y dirección de corrientes durante mayo de 2022 en la Bahía San Quintín. (Derecha) Velocidad y dirección de corrientes durante septiembre de 2022 en la Bahía San Quintín. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, <i>et. al.</i> , 2023.....	173
Figura 42. Capacidad de transporte de sedimentos a lo largo del canal principal. Los puntos rojos señalan los transectos. Fuente: Meneses González, 2019.....	175
Figura 43. Estaciones de muestreo en Bahía Falsa (brazo oeste).....	176
Figura 44. (a) Distribución espacial de la temperatura (°C) y (b) de la salinidad (UPS) en la Bahía de San Quintín, Baja California. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, <i>et. al.</i> , 2023.....	178
Figura 45. (a) Distribución espacial de la concentración de sólidos suspendidos totales (mg/l) y (b) de la materia orgánica particulada (mg/l) en la Bahía de San Quintín, Baja California. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, <i>et. al.</i> , 2023.....	179
Figura 46. (a) Distribución espacial de la concentración de nitrógeno total (mg/m ³) y (b) de fósforo total (mg/m ³) en la Bahía de San Quintín, Baja California. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, <i>et. al.</i> , 2023.....	181
Figura 47. Plano de Uso de suelo y vegetación de INEGI. El área de estudio presenta vegetación de Matorral Rosetófilo Costero, Pastizal Halófilo y Vegetación Halófila Xerófila.....	184
Figura 48. Vista del camino de terracería para acceder a Bahía Falsa, se observan a orillas del mismo, vegetación de matorral rosetófilo costero.....	195
Figura 49. Vegetación de matorral rósetofilo costero presente a orillas del camino de acceso.....	195
Figura 50. (Izquierda) liga (<i>Euphorbia misera</i>). (Derecha) jojoba (<i>Simmondsia chenensis</i>), ambas especies observadas a orillas del camino.....	196

Figura 51. Restos de pasto marino <i>Zostera marina</i> a lo largo de la orilla de la playa y presencia de <i>Salicornia pacifica</i> a lo largo de la zona.....	197
Figura 52. Estaciones para el avistamiento de mamíferos terrestres en el sitio asignado para realizar actividades complementarias al proyecto ().....	200
Figura 53. Frecuencia de avistamiento de mamíferos terrestres en el sitio asignado para realizar actividades complementarias del proyecto.....	201
Figura 54. Especies de mamíferos terrestres avistados. (Izquierda) <i>Spermophilus beecheyi</i> , (En medio) <i>Lepus californicus benetti</i> y (Derecha) <i>Sylvilagus bachmanii</i> . Fotografías tomadas de mexico.inaturalist.org y enciclovida.mx.....	201
Figura 55. Puntos de observación de aves en la Bahía Falsa de San Quintín.....	212
Figura 56. Gráfica que indica las especies observadas en Bahía Falsa, en puntos de observación colindantes con el sitio asignado para actividades complementarias al proyecto.....	213
Figura 57. (Izquierda) Zarapito pico largo (<i>Numenius americanus</i>) en Bahía Falsa, San Quintín. (Derecha) Gaviota Bajacaliforniana (Imagen tomada de CONABIO.mx).....	215
Figura 58. (Izquierda) Playero occidental (<i>Calidris mauri</i>) (Imagen tomada de CONABIO.mx). (Derecha) Garza blanca (<i>Ardea alba</i>) en Bahía Falsa, San Quintín.....	215
Figura 59. (Izquierda) Garza azul (<i>Egretta caerulea</i>) y (Derecha) Garza nocturna corona negra (<i>Nycticorax nycticorax</i>) en Bahía Falsa, San Quintín.....	215
Figura 60. (Izquierda) Gorrión sabanero (<i>Passerculus sandwichensis</i>) y (Derecha) Zacatonera californiano (<i>Artemisiospiza belli</i>).....	216
Figura 61. (Izquierda) Muestra de macroalgas en draga de Ekman, corresponde a algas de los géneros <i>Ulva</i> y <i>Enteromorpha</i> . (Derecha) muestra de la macroalga verde <i>Ulva clathrata</i>	223
Figura 62. Distribución de pastos marinos y otros hábitats de Bahía San Quintín, Baja California, México (1999). Fuente: Ward, <i>et. al.</i> , 2004.....	228
Figura 63. (Arriba) cama de algas verdes en los transectos T01 (izquierda) y T02 (derecha). (Abajo) algas verdes en los transectos T03 (izquierda) y transecto T05 (derecha).....	230
Figura 64. Delfín <i>Tursiops truncatus</i> nadando frente a	238
Figura 65. Estaciones del muestreo biológico (bentos) en el polígono 1 en Bahía Falsa y toma de muestras de sedimento para identificación de la infauna.....	239
Figura 66. Estaciones del muestreo biológico (bentos) en el polígono 2 en Bahía Falsa y toma de muestras de sedimento para identificación de la infauna.....	240
Figura 67. (Izquierda) Número y % de organismos registrados en los polígonos del proyecto. (Derecha) Gráfica que muestra la abundancia relativa de las poblaciones bentónicas en la zona submareal baja del sitio del proyecto.	242
Figura 68. Toma de muestras de sustrato en los polígonos del proyecto (Bahía Falsa), para identificación de la infauna bentónica.....	244
Figura 69. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-1. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-2. Poliquetos (flechas de color naranja), se aprecian restos de macroalgas verdes del género <i>Ulva</i> , asociado al sustrato.....	245

Figura 70. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-3. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-4. Poliqueto (flechas de color naranja) y almeja venus (flecha de color azul), se aprecian restos de macroalgas verdes del género <i>Ulva</i> y pastos marino (<i>Zoostera marina</i>).....	245
Figura 71. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-5. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-6. Almeja venus (flecha de color azul) y poliquetos (flechas de color naranja), se aprecian restos de macroalgas verdes del género <i>Ulva</i>	246
Figura 72. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-7. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-8. Almeja venus (flecha de color azul), poliquetos (flechas de color naranja) y gasterópodo (flecha de color rojo), se aprecian restos de macroalgas verdes del género <i>Ulva</i>	247
Figura 73. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-9. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-10. Almeja venus (flecha de color azul), poliquetos (flechas de color naranja), se aprecian restos de macroalgas verdes del género <i>Ulva</i>	247
Figura 74. Gráfica que muestra la dinámica poblacional de la localidad Lázaro Cárdenas del año 2000 al 2020. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2000, 2005, 2010 y 2020.....	251
Figura 75. Pirámide poblacional por edad y sexo en la localidad de Lázaro Cárdenas. Fuente: SCINCE 2020.....	252
Figura 76. Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. Fuente: CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.....	253
Figura 77. Principales causas de migración de la población de Baja California (INEGI, 2020).....	254
Figura 78. Gráfica de los valores de la población económicamente activa total y por sexo para el área de estudio (Ej. Chapala y La Chorera). Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.....	256
Figura 79. Sobreposición de la carta topográfica, carta edafológica y carta de uso de suelo y vegetación.....	260

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas del polígono 1 para el cultivo de ostiones (<i>Crassostrea gigas</i> y <i>Crassostrea sikamea</i>).....	4
Tabla 2. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas del polígono 2 para el cultivo de ostiones (<i>Crassostrea gigas</i> y <i>Crassostrea sikamea</i>).....	4
Tabla 3. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas para la operación de la balsa flotante....	5
Tabla 4. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas de los sitios en ZFMT en donde se realizarán las actividades complementarias del proyecto.....	5
Tabla 5. Monto de la inversión requerida para la puesta en marcha y operación del maricultivo de moluscos bivalvos.....	15
Tabla 6. Desglose de empleos contemplados para el maricultivo de moluscos bivalvos (fijos y eventuales).....	16
Tabla 7. Origen de los organismos contemplados para su cultivo en la Bahía Falsa de San Quintín, B.C.....	25
Tabla 8. Listado de laboratorios contemplados para el suministro de semilla de moluscos bivalvos (locales y regionales).....	25
Tabla 9. Estimación de residuos orgánicos generados en el cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto por ciclo de cultivo/lote.....	31
Tabla 10. Requerimiento de artes de cultivo por etapa, por lote de 1.5 Has., para ostión japonés.....	32
Tabla 11. Densidad de organismos por desdoble/clareo, por lote de 1.5 Has., para ostión japonés.....	32
Tabla 12. Requerimiento de artes de cultivo por etapa, por lote de 1.5 Has., para ostión kumamoto.....	33
Tabla 13. Densidad de organismos por desdoble/clareo, por lote de 1.5 Has., para ostión kumamoto.....	33
Tabla 14. Requerimiento de semilla por lote de cultivo, por año y para cada especie (proyección para los primeros 5 años).....	34
Tabla 15. Etapas y periodo de tiempo que comprenderá el ciclo de cultivo de ostiones.....	34
Tabla 16. Proyección de la biomasa final cosechada por especie, ciclo y lote de cultivo.....	36
Tabla 17. Especificaciones técnicas de las artes de cultivo propuestas para el maricultivo de moluscos bivalvos (ostión japonés y ostión kumamoto).....	40
Tabla 18. Superficie total del proyecto, por polígonos y lotes de cultivo, por especie.....	44
Tabla 19. Coordenadas de los lotes para el cultivo de moluscos bivalvos del polígono 1 en la Bahía Falsa de San Quintín, Baja California.....	45
Tabla 20. Coordenadas de los lotes para el cultivo de moluscos bivalvos del polígono 2 en la Bahía Falsa de San Quintín, Baja California.....	46
Tabla 21. Número y dimensiones de las artes requeridas para el cultivo de ostión japonés, por lote de cultivo de 1.5 hectáreas (se incluye almacén húmedo), por etapa/ciclo de cultivo.....	47
Tabla 22. Número y dimensiones de las artes requeridas para el cultivo de ostión kumamoto, por lote de cultivo de 1.5 hectáreas (se incluye almacén húmedo), por etapa/ciclo de cultivo.....	48

Tabla 23. Orientación de los sistemas de cultivo (ostión japonés y ostión Kumamoto) por lote de cultivo en el polígono 1. Se indica la separación entre un sistema y otro dentro de las áreas asignadas a cada etapa.....	49
Tabla 24. Orientación de los sistemas de cultivo (ostión japonés y ostión Kumamoto) por lote de cultivo en el polígono 2. Se indica la separación entre un sistema y otro dentro de las áreas asignadas a cada etapa.....	49
Tabla 25. Programa de trabajo de acuerdo con las etapas del proyecto. Se presenta una proyección de 5 años en donde se puede apreciar que las actividades se realizarán de forma cíclica, es decir al terminar cada ciclo de cultivo se iniciara uno nuevo.....	56
Tabla 26. Estrategias ecológicas aplicables a la UAB 1 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	65
Tabla 27. Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA L07.....	70
Tabla 28. Criterios ecológicos aplicables a la UGA marina L07 (Bahía San Quintín).....	73
Tabla 29. Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 8e (La Chorera, El Chute, El Seis).....	106
Tabla 30. Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT 2010, NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM-010-PESC-1993, NOM-011-PESC-1993.....	114
Tabla 31. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia al polígono de cultivo.....	116
Tabla 32. Vinculación del proyecto con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	120
Tabla 33. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	121
Tabla 34. Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.....	122
Tabla 35. Vinculación del proyecto con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.....	122
Tabla 36. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.....	123
Tabla 37. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	124
Tabla 38. Datos históricos del tiempo en San Quintín, Baja California. Temperatura (°C) y precipitación (mm) para el periodo 1991-2021. Fuente. Climate data, 2019.....	133
Tabla 39. Tipos y característica del suelo en el sitio del proyecto.....	149
Tabla 40. Composición del sustrato marino en la Bahía Falsa de San Quintín. Muestras tomadas en los polígonos del proyecto para cultivo de moluscos bivalvos.....	162
Tabla 41. Temperatura, salinidad, oxígeno y pH en las tres estaciones de muestreo (Figura 41). Fuente: Chávez y Álvarez,1975.....	177
Tabla 42. Flora localizada en el municipio de San Quintín, se señalan especies en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.....	187
Tabla 43. Resumen de especies de plantas encontradas en la Bahía de San Quintín.....	194
Tabla 44. Mamíferos que habitan en el sistema ambiental del proyecto, destacando las especies encontradas en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.....	199

Tabla 45. Estaciones de avistamiento de mamíferos terrestres, en puntos colindantes con el sitio asignado para realizar actividades complementarias del proyecto.....	200
Tabla 46. Registro de avistamiento de mamíferos terrestres en puntos colindantes con el sitio de actividades complementarias del proyecto.....	201
Tabla 47. Lista de reptiles y anfibios que habitan en el sistema ambiental del proyecto, destacando las especies encontradas en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.....	202
Tabla 48. Aves que habitan en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), denominada San Quintín. Fuente: CONABIO, 2015.....	204
Tabla 49. Estaciones de los puntos de observación de aves, en sitios colindantes con Bahía Falsa, sitio en donde se realizará el proyecto de cultivo de moluscos bivalvos.....	212
Tabla 50. Especies de aves observadas en el sitio del proyecto.....	213
Tabla 51. Géneros más abundantes del fitoplancton en la Bahía de San Quintín (Millán-Núñez <i>et al.</i> 2004; Moreno-Miranda, 2007).....	220
Tabla 52. Abundancia (ind/m ³) de grupos zooplancton colectados frente a la bahía de San Quintín durante el crucero IMECOCAL 9901 (Jiménez - Lavaniegos, <i>et. al.</i> , 2001).....	221
Tabla 53. Lista de algas presentes en la Bahía de San Quintín, destacando las especies encontradas en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.....	224
Tabla 54. Coordenadas de los transectos realizados para determinar la presencia e identificación de macroalgas o pastos marinos en el sitio del proyecto.....	229
Tabla 55. Invertebrados presentes en la Bahía de San Quintín, destacando los encontrados en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010.....	230
Tabla 56. Peces presentes en la Bahía de San Quintín, destacando los encontrados en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ramsar, 2007.....	233
Tabla 57. Mamíferos marinos presentes en San Quintín, destacando los encontrados en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ramsar, 2007.....	237
Tabla 58. Ubicación de los puntos de muestreo de bentos en la Bahía Falsa de San Quintín. Sitio propuesto para el cultivo de moluscos bivalvos.....	240
Tabla 59. Listado de especies bentónicas encontradas en el sustrato de Bahía Falsa de San Quintín. Se indica frecuencia y tallas (cm).....	242
Tabla 60. Evolución poblacional en las localidades cercanas al área de estudio. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2000, 2005, 2010 y 2020.....	250
Tabla 61. Número de habitantes a nivel local. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.....	251
Tabla 62. Distribución de la población nacida y residente en la entidad y fuera de ella. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.....	254
Tabla 63. Características económicas del área de estudio. Donde PEA es Población de 12 años y más económicamente activa y P no EA es Población de 12 años y más no económicamente activa. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.....	255

Tabla 64. Obras y actividades susceptibles de producir impactos ambientales.....	266
Tabla 65. Árbol de acciones de la actividad.....	267
Tabla 66. Componentes del Sistema Ambiental susceptibles de recibir impactos.....	269
Tabla 67. Matriz de identificación de interacciones.....	273
Tabla 68. Resumen de la matriz de identificación de interacciones.....	274
Tabla 69. Etapa: Instalación de sistemas de cultivo.....	275
Tabla 70. Etapa: Operación y mantenimiento.....	276
Tabla 71. Matriz de identificación de interacciones proyecto-entorno depurada.....	280
Tabla 72. Indicadores utilizados para evaluar la dimensión de las posibles alteraciones consecuencia del proyecto.	281
Tabla 73. Resumen del modelo de valoración de la importancia del impacto.....	289
Tabla 74. Calificación de los impactos según su valor de importancia.....	291
Tabla 75. Calificación de los impactos de las acciones del proyecto sobre el medio natural abiótico.....	292
Tabla 76. Calificación de los impactos de las acciones del proyecto sobre el medio natural biótico y perceptual.....	293
Tabla 77. Calificación de los impactos de las acciones del proyecto sobre el medio socioeconómico.....	295
Tabla 78. Explicación del valor de Importancia del Impacto Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos sobre el Receptor agua marina (RB-E4).....	297
Tabla 79. Explicación del valor de Importancia del Impacto Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos sobre el Receptor sustrato marino (RC-E4).....	298
Tabla 80. Explicación del valor de Importancia del Impacto Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos sobre el Receptor flora marina (RD-E4).....	299
Tabla 81. Matriz de importancia. Los colores resaltan los valores negativos irrelevantes (amarillo) y negativos moderados (verde). Los valores positivos se resaltan con el color azul.....	301
Tabla 82. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.....	302
Tabla 83. Matriz de Identificación de impactos por obras y actividades anteriores en el SA, incluyendo el proyecto a evaluar. Se resalta la significancia de los impactos negativos con el color amarillo los irrelevantes e insignificativos, el verde impactos negativos moderados, naranja impactos negativos severos y rojo resalta los impactos negativos críticos.....	304
Tabla 84. Matriz de identificación de impactos acumulativos con y sin medidas de prevención o mitigación del proyecto.....	305

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 artesanal de ostión japonés y ostión Kumamoto en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín”

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La ubicación del proyecto será en la Bahía San Quintín (BSQ), específicamente en el brazo oeste de este sistema lagunar (Bahía Falsa) y en un polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con la bahía. La bahía se localiza en el estado de Baja California, en la costa del Océano Pacífico, perteneciente al municipio del mismo nombre. Bahía San Quintín se ubica al sur de la frontera con EE.UU., aproximadamente a una distancia de 286 Km. (Fig. 1).

La ruta de acceso para llegar al sitio del proyecto es por la Carretera Federal No. 01 (Tijuana – La Paz), la cual une a las delegaciones de Camalú, Vicente Guerrero y Lázaro Cárdenas del municipio de San Quintín. De ella se desprenden varios caminos vecinales que unen los principales asentamientos y áreas productivas de la zona, dentro de los cuales se encuentra el acceso a la bahía de San Quintín (Fig. 2). Como referencia, la entrada de acceso a la bahía es a la altura de las instalaciones del 67 Batallón de Infantería de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).



Figura 1. Macrolocalización del sitio en donde se ubicará el proyecto (Bahía Falsa-San Quintín).

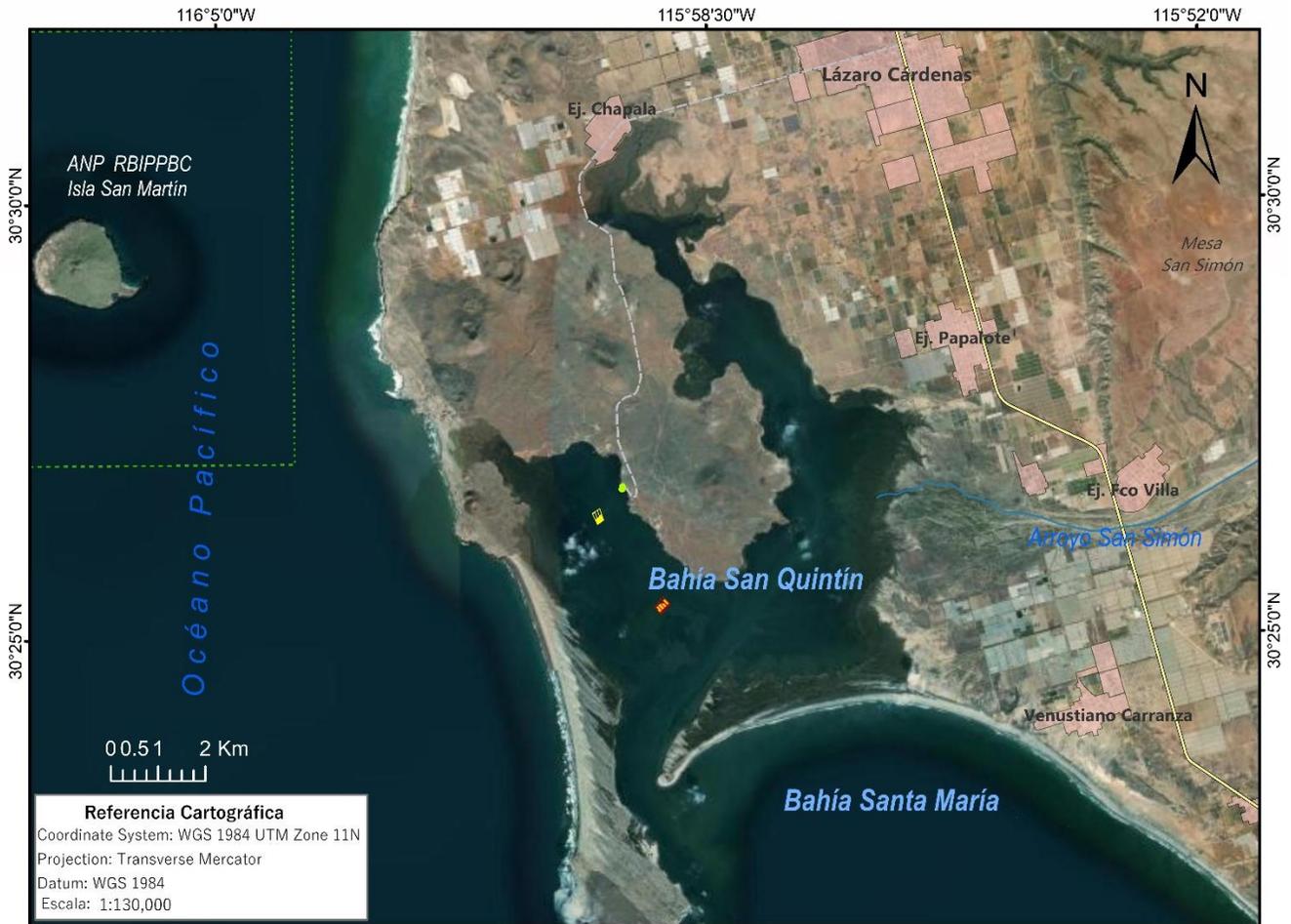


Figura 2. Microlocalización de sitio propuesto para realizar el proyecto "Cultivo artesanal de ostión japonés y ostión Kumamoto en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín".

I.1.3. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

El proyecto se realizará en aguas marinas de jurisdicción federal de la Bahía Falsa de San Quintín, en una superficie de 10.30 hectáreas, distribuidas en dos polígonos: 1) Al norte de la bahía (4.3 Has.) y 2) Al sur de la bahía (6.0 Has.), ambos localizados en el costado lateral izquierdo del canal principal (Tablas 1 y 2). Los polígonos contarán con áreas para las diferentes etapas que comprenderá el cultivo, tales como siembra, preengorda, engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones (japonés y Kumamoto). También se contempla la operación de una balsa flotante (móvil) la cual comprenderá una superficie de 24 m² (Tabla 3). Asimismo, se realizarán actividades complementarias en tierra, en una superficie de 178.42 m² dentro de un polígono de Zona Federal concesionada con Título para uso de instalaciones para el cultivo del ostión; 28.42 m² corresponden a un tejaban en donde se realizará el empaque del producto y 150 m² para el secado y mantenimiento de artes de cultivo, así como para el acopio y empaque de desechos orgánicos (Tabla 4).

Tabla 1. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas del polígono 1 para el cultivo de ostiones (*Crassostrea gigas* y *Crassostrea sikamea*).

Vértices	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
Bñm1	596154.04	3367850.99	30°26'20.19"	115°59'55.08"
Bñm2	596069.99	3368094.07	30°26'28.11"	115°59'58.15"
Bñm3	595914.04	3367992.02	30°26'24.84"	116° 00'04.03"
Bñm4	596027.06	3367759.97	30°26'17.27"	115°59'59.87"
Superficie: 4.3 hectáreas				

Tabla 2. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas del polígono 2 para el cultivo de ostiones (*Crassostrea gigas* y *Crassostrea sikamea*).

Vértices	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
Bñ01	597401.73	3366230.54	30°25'27.18"	115°59'08.88"
Bñ02	597231.53	3366000.44	30°25'19.77"	115°59'15.31"
Bñ03	597370.21	3365858.52	30°25'15.12"	115°59'10.16"
Bñ04	597560.28	3366071.85	30°25'21.97"	115°59'02.98"
Superficie: 6.0 hectáreas				

Tabla 3. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas para la operación de la balsa flotante.

Equipo de apoyo	Dimensiones (m)	Superficie (m ²)	Ubicación (Coordenadas)			
			UTM		Geográficas	
			X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
Balsa flotante/movil	4.0 x 4.0	24.00	597282.97	3366095.11	30°25'22.83"	115°59'13.35"
Total:		24.00				

Tabla 4. Ubicación en coordenadas UTM WGS84 (zona 11) y geográficas de los sitios en ZFMT en donde se realizarán las actividades complementarias del proyecto.

Obra/Actividad	Dimensiones (m)	Superficie (m ²)	Ubicación (Coordenadas)			
			UTM		Geográficas	
			X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
Tejaban/empaque	5.8 x 4.9	28.42	596543.00	3368508.97	30°26'41.45"	115°59'40.28"
Mantenimiento/artes	15 x 10	150.0	596556.97	3368558.04	30°26'43.04"	115°59'39.74"
Total:		178.42				

I.1.4. DURACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tendrá un tiempo de vida útil indeterminado, debido a que se trata del cultivo de organismos vivos. Si las condiciones ambientales continúan favoreciendo la presencia natural de estos organismos en la región y las condiciones del mercado favorecen la venta de los productos, la actividad continuará siendo factible. Se considera que al menos se puede realizar por un periodo de 30 años.

El tiempo necesario para la **etapa de preparación del sitio (instalación de sistemas de señalización y delimitación del área de cultivo)** será de **8 meses**, en este periodo se contempla el tiempo para obtener la concesión acuícola por parte de la CONAPESCA.

El proyecto no incluye propiamente una etapa de construcción, porque las artes de cultivo se instalarán conforme a los ciclos de producción y conforme al número de lotes de cultivo (siembra), por lo que es más apropiado considerarlo como parte de la etapa de operación y mantenimiento.

Para la **etapa de operación y mantenimiento se solicita 30 años**, en esta etapa se incluye la instalación de los sistemas de cultivo porque son artes que se colocan de manera escalonada a lo largo de la vida útil del proyecto.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.4. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.5. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.6. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto es acuícola y consiste en realizar el cultivo sustentable de los moluscos bivalvos ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión kumamoto (*Crassostrea sikamea*) en la Bahía San Quintín, específicamente en dos polígonos en el brazo oeste de la bahía (Bahía Falsa), de San Quintín, Baja California, así como actividades complementarias en tierra. Las actividades serán realizadas por integrantes de la empresa _____ y por trabajadores que habitan en zonas cercanas al sitio del cultivo, de tal forma que con el proyecto también se buscará fortalecer el arraigo de los trabajadores a sus comunidades.

El proyecto está alineado con los objetivos del Comité de Coadyuvancia Acuícola de San Quintín el cual fue promovido por la Secretaria de Pesca y Acuicultura (SEPESCA-BC) en marzo del 2022 con el objetivo de que los productores sumen esfuerzos para atender temas prioritarios que beneficien el desarrollo de las actividades acuícolas que se realizan en la Bahía de San Quintín. Una de las actividades que ya se realizó fue el ordenamiento de la zona en el cual el padrón de productores (ostricultores) ajustaron y redujeron la superficie de sus polígonos autorizados previamente, con el objetivo de reacomodar y hacer una distribución equitativa de las áreas de cultivo y dentro de las cuales se contempla la superficie de este proyecto. Así mismo, el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) realizó un estudio (2021-2022) de la capacidad de carga de la Bahía Falsa el cual sugiere que el desarrollo de este proyecto es factible, debido a que aún existe una fracción del total de área de la Bahía de San Quintín con capacidad para el desarrollo de proyectos acuícolas. En general, se pretende realizar el cultivo de forma ordenada, en función de la capacidad de carga y aptitudes del sistema, orientado a la preservación del medio ambiente y el manejo racional de los recursos naturales y la biodiversidad.

La bahía de San Quintín se localiza en una región de gran productividad, influenciada por surgencias costeras (Steneck, *et. al.*, 2002; Lluch, *et. al.*, 2014) lo que ha permitido con gran éxito el establecimiento y la operación de granjas ostrícolas desde hace ya más de 40 años. El cultivo de ostión ha traído consigo múltiples beneficios, tales como; diversificación productiva, generación de empleo y productos

de elevada calidad, así como su importancia ecológica mediante procesos de depuración (aguas más limpias).

Para realizar el maricultivo se implementarán técnicas y artes de cultivo que ya han sido probadas para las especies propuestas, son artes de bajo costo y desarrollo tecnológico amigable con el medio ambiente.

La siembra de ostión japonés y ostión kumamoto se realizará con semilla proveniente de laboratorios certificados sanitariamente u ostrillas (juveniles) proveniente de unidades de producción que posean las autorizaciones correspondientes para su venta. La etapa inicial consistirá en la preengorda en bastidores de madera o de plástico, se realizarán desdobles y clareos de acuerdo al tamaño que vaya adquiriendo la semilla, la etapa de engorda será desarrollada en líneas ajustables con bolsas ostrícolas suspendidas de diferente luz de malla y la etapa final (endurecimiento) se realizará en camas metálicas o de PVC con bolsas ostrícolas (sistema francés o almacén húmedo). El proyecto contempla el cultivo hasta la obtención de organismos con talla comercial, no obstante, también se contempla la cosecha de tallas intermedias (ostrillas) para su venta a otras unidades de producción acuícola.

Durante el desarrollo de las etapas que comprenderá el cultivo se realizarán actividades de preparación, limpieza y mantenimiento de las artes de cultivo. Se realizarán actividades en tierra para el armado y reparación de bastidores, así como armado de bolsas ostrícolas (instalar ganchos de sujeción) y reparaciones menores, mientras que en la etapa de operación el mantenimiento consistirá en verificar que los componentes de los sistemas de cultivo permanezcan en óptimas condiciones (funcionales), tales como sistemas long line (líneas madre), sistemas de flotación, anclajes, sistemas de sujeción, bolsas y postes, así mismo, se realizará el secado a cielo abierto de las artes de cultivo, esto con el objetivo de retirar manualmente residuos orgánicos que pudieran obstruir el flujo del agua (con la ayuda de cepillos de plástico o espátulas). Los residuos orgánicos serán sometidos a un tratamiento de secado al sol y trituración para ser utilizados como mejoradores de suelo y/o donarlos como fertilizantes orgánicos.

Para realizar las actividades complementarias se dispondrá de una balsa flotante, para desdobles, clareos, cosecha, de apoyo en la instalación y mantenimiento de las artes de cultivo, registro de parámetros ambientales y biometrías (bitácoras), así como seguimiento de inventarios (stock disponible). Los parámetros ambientales como temperatura, salinidad, pH, oxígeno y nutrientes serán registrados *in situ* (en las áreas de cultivo). En tierra las actividades complementarias consistirán en el lavado y empaque del producto, el armado, mantenimiento, secado y limpieza de las artes de cultivo.

BÑM atenderá las recomendaciones del Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC) en materia de sanidad e inocuidad, se realizará la toma de muestras de agua y de producto para los análisis correspondientes, con el objetivo de obtener y mantener la clasificación sanitaria del cuerpo de agua por parte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). También se implementarán Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) para obtener la certificación por parte de Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Este proyecto de maricultivo (MIA – Particular) ha sido diseñado con un enfoque de responsabilidad social, cultural y ambiental. Se busca realizar las actividades de acuicultura de una forma responsable y duradera en el que se involucre a la comunidad, se le informe y capacite para que cada integrante de la empresa pueda aportar valor y potenciar los resultados.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto es de naturaleza acuícola y busca llevar a cabo la producción sustentable del ostión del pacífico (*Crassostrea gigas*) y el ostión kumamoto (*Crassostrea sikamea*), mediante técnicas y artes de cultivo probadas para estas especies, tales como: bastidores rectangulares de madera o de plástico, líneas ajustables con bolsas ostrícolas y sus variantes (canastos australianos, cilíndricos o hexagonales), así como camas ostrícolas (sistema francés).

Los sistemas de cultivo serán instalados en aguas marinas en la costa oeste de Baja California, en la Bahía Falsa de San Quintín. Esta Bahía pertenece a la Bahía San Quintín (BSQ) la cual se encuentra

localizada en una región de gran productividad y diversidad biológica influenciada por el sistema de surgencias costeras que mediante flujo de marea transporta agua rica en nutrientes, desde la región oceánica adyacente hacia el interior de la Bahía (Steneck, *et. al.*, 2002; Lluch, *et. al.*, 2014) que, en consecuencia, favorece el establecimiento de este tipo de cultivo de moluscos bivalvos y el desarrollo de poblaciones silvestres de otras especies de importancia ecológica y económica.

El modelo de producción de este proyecto estará enfocado en realizar un cultivo sustentable “verde”, a escala comercial, que ofrecerá la oportunidad de generar empleo local y contribuir ambientalmente como herramienta de efecto positivo en la Bahía de San Quintín, mediante procesos de depuración (aguas más limpias), mejora de los procesos fotosintéticos y en su caso, mitigando los procesos de eutrofización que pudieran generarse como consecuencia de un exceso de materias nutritivas (nitrógeno y fosforo). En este sentido, Stankovic y Jovic, (2013) refieren que el cultivo de ciertas especies de moluscos bivalvos puede contribuir a modificar el hábitat acuático, haciéndolo más adecuado para ellos y otros organismos.

Técnicamente, se trata de un cultivo de ciclo incompleto o semicultivo que se llevará a cabo en una superficie de 10.3 hectáreas (polígono 1 de 4.3 Has y polígono 2 de 6.0 Has.), en la zona submareal baja de Bahía Falsa, mientras que algunas actividades complementarias se llevaran acabo en tierra. El ciclo de producción de ostiones (japonés y kumamoto) iniciará con la etapa de preengorda, con semilla proveniente de un laboratorio u ostrillas provenientes de unidades de producción acuícola que cuenten con permisos para su producción, esta será introducida en bastidores de madera hasta alcanzar mayor talla y dar inicio con la etapa de engorda la cual consistirá en colocar los juveniles en bolsas ostrícolas suspendidas en líneas ajustables, las bolsas serán de diferente luz de malla de acuerdo con la talla que vaya adquiriendo el producto, posteriormente se realizará la etapa final del cultivo la cual consistirá en colocar el producto en camas ostrícolas para la etapa de endurecimiento de la concha y obtención de un mayor volumen muscular, esta etapa también tendrá la función de almacén húmedo (stock de producto finalizado). Las ventajas de usar el sistema de líneas ajustables es el de poder adaptar las bolsas a los diferentes niveles y condiciones dinámicas del agua, además de ser un sistema de bajo costo, rentable y amigable con el entorno ambiental.

Para el cultivo de las especies objetivo no será necesario el suministro de alimento, este será obtenido del medio marino mediante filtración. No se requiere ningún tipo de alimento procesado por lo que los procesos de eutrofización no serán generados por desechos de comida.

Las actividades descritas con antelación están sujetas a la autorización en materia de Impacto Ambiental, es por esta razón que se presenta este documento, con la finalidad de obtener dicha autorización para realizar el maricultivo de moluscos bivalvos en aguas federales en el estado de Baja California. El presente proyecto corresponde a actividades acuícolas, que se señalan en el artículo 28 Fracción XII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en el artículo 5° inciso U en donde se establece que quienes pretendan desarrollar proyectos pesqueros y acuícolas que pudieran poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños al ecosistema, requerirán previamente la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Así mismo, se deberá obtener la concesión acuícola para el cultivo comercial de las especies señaladas en este documento ante la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA).

Dado que uno de los objetivos de este proyecto es comercializar productos inocuos y de óptima calidad para consumo humano también se deberá contar con las certificaciones sanitarias aplicables para moluscos bivalvos, tales como la certificación de calidad sanitaria de agua y producto de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), así como la certificación de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria por parte del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

II.1.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubicará en aguas marinas del Océano Pacífico, particularmente en el brazo oeste de la Bahía San Quintín (Bahía Falsa), del municipio del mismo nombre en Baja California. Comprende dos polígonos de cultivo, uno ubicado al norte y el otro al sur de la Bahía, ambos localizados en el costado lateral izquierdo del canal principal, mientras que en tierra se realizarán actividades complementarias en

una superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) concesionada para uso de instalaciones para el cultivo de ostión, localizada en el lado este de la BF, en los 30°26'42.95" N y los 115°59'39.84" O (Fig. 3). El sitio de acceso a los polígonos de cultivo () se localiza a aproximadamente 1.25 km al sur del sitio conocido como La Ostionera (siguiendo el camino localizado a un costado de la bahía) (Fig. 3).

El proyecto comprenderá una superficie de 10.3 hectáreas, distribuida en dos polígonos, el polígono 1 (4.3 Has.) y el polígono 2 (6.0 Has.), ambos polígonos destinados al cultivo de ostión japonés y ostión Kumamoto. La superficie en tierra será de 178.42 m² (28.42 m² para empaque y 150 m² para mantenimiento de artes de cultivo). En la figura 3 se indica la ubicación geográfica de los polígonos de cultivo (Tablas 1 y 2) dentro de la Bahía Falsa. El proyecto no contempla obras permanentes, únicamente se pretende utilizar una embarcación menor con motor fuera de borda (ecológico), sistemas de cultivo desmontables y una balsa flotante.

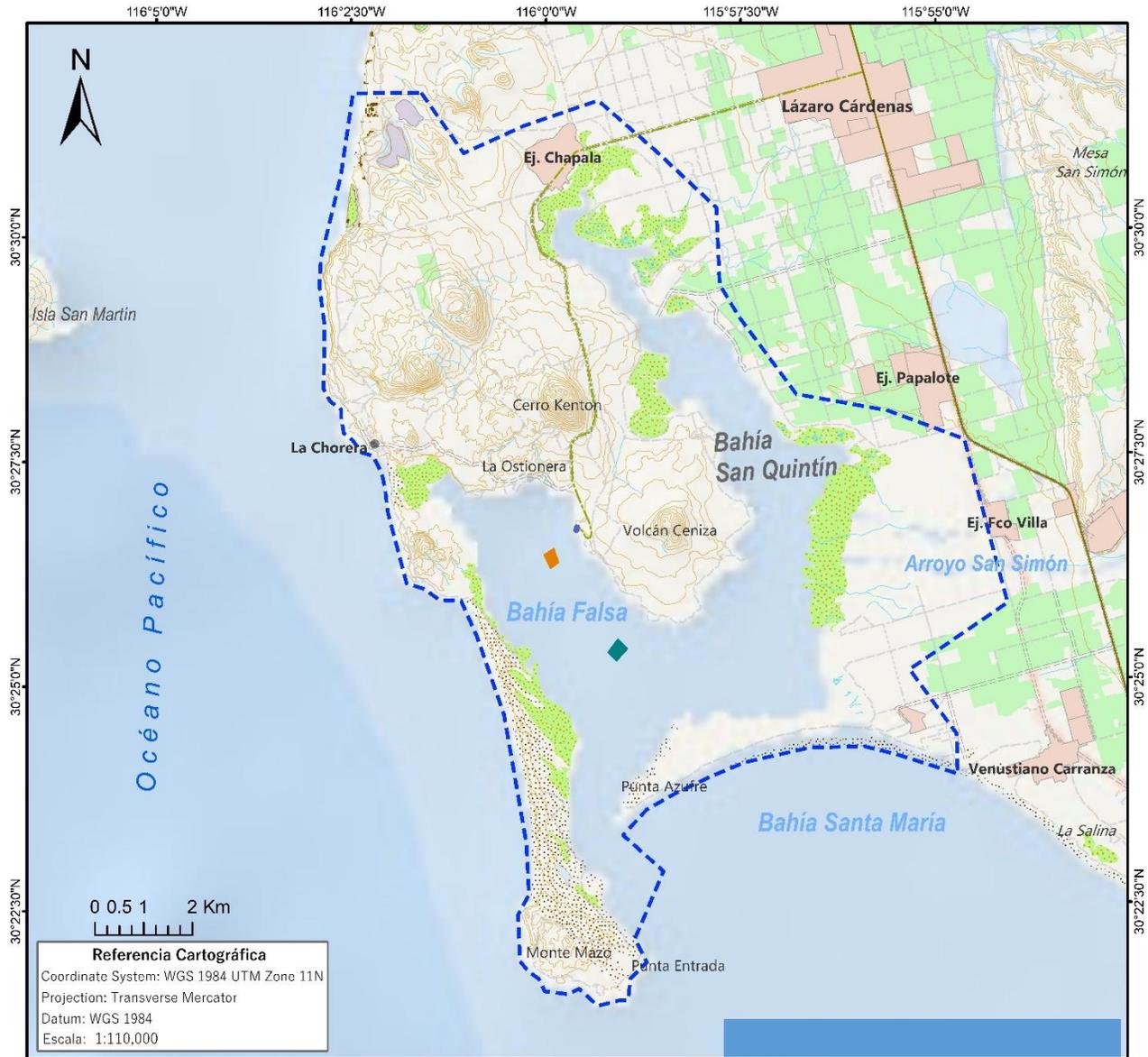


Figura 3. Croquis de localización del proyecto. Se indica la ubicación de los polígonos de cultivo, localidades y vías de acceso.

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

Las inversiones contempladas incluyen los componentes para el armado de los sistemas de cultivo, tales como: líneas madre (cabos de polipropileno y/o polietileno), piola de diferentes calibres, ganchos o clips para amarre de artes secundarias, bastidores de madera o de plástico con tela mosquitero, bolsas ostrícolas y sus variantes (de diferente luz de malla), bases de varilla corrugada y/o de ABS, postes de madera y postes ABS, boyas (varias), piola de nylon, además de elástico y clips de PVC (sistemas de cierre de las bolsas). También se contempla utilizar una embarcación menor con motor fuera de borda de 75 HP y una balsa flotante de madera, de apoyo en diversas actividades inherentes al cultivo, así como mesas de trabajo (en tierra) para los desdobles, clareos, selección, lavado y empaque de los productos. Se invertirá en cajas de plástico tipo tomatera para la etapa de cosecha, selección y manejo de los productos. La instalación de los sistemas de cultivo se iniciará en el primer año y se realizará de forma escalonada de acuerdo con el calendario de actividades.

Se contemplan las inversiones fijas, correspondientes a la puesta en marcha y operación del proyecto, costos fijos (salarios de administración y operativos), así como costos variables que incluyen de forma general; salarios eventuales, combustible, energía, servicios de mantenimiento y reparaciones de equipos, servicios públicos, suministros de oficina, comercialización y créditos). Asimismo, se incluyen los gastos para la aplicación de medidas de mitigación y prevención incorporadas al proyecto, para reducir o eliminar posibles impactos ambientales. El monto total de la inversión (artes de cultivo), contemplando lo descrito con antelación ascenderá a \$14,671,285.00 m.n. (Tabla 5).

Tabla 5. Monto de la inversión requerida para la puesta en marcha y operación del maricultivo de moluscos bivalvos.

Año de producción	COSTOS FIJOS (\$)			COSTOS VARIABLES (\$)			INVERSIÓN/AÑO (TOTAL)
	Inversión	Salarios admón.	Salarios operativos fijos	Salarios operativos eventuales	Energía y comunicación	Comercialización	

(gestión)	140,500.00						140,500.00
1	3,563,962.00	130,000.00	630,000.00	64,000.00	102,000.00	286,000.00	4,775,962.00
2	4,143,462.00	135,200.00	918,000.00	65,560.00	110,160.00	297,440.00	5,669,822.00
3	2,985,731.00	140,608.00	1,302,000.00	68,222.40	118,972.80	482,000.00	5,097,534.00
4	1,918,815.00	146,232.32	1,354,080.00	70,951.29	128,490.62	501,280.00	4,119,849.23
5	1,918,815.00	152,081.61	1,408,243.20	73,789.34	138,769.86	521,331.20	4,213,030.21
TOTAL	14,671,285.00						

Los montos de inversión se refieren a los primeros 5 años del proyecto (Incluye insumo biológico). En el año 1 se incluye una embarcación con motor fuera de borda (75 HP) y una balsa flotante de madera.

Con el proyecto se creará una importante fuente de empleo para los habitantes de la zona de influencia del proyecto, así como empleos temporales e indirectos relacionados con la actividad acuícola (Tabla 6).

Tabla 6. Desglose de empleos contemplados para el maricultivo de moluscos bivalvos (fijos y eventuales).

Puesto/cargo	Cantidad	Fijo	Temporal	ETAPA					
				Instalación artes	Siembra	desdobles	Seguimiento	Cosecha	Comercialización
Jefe de campo	1	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
Motorista	1	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
Acuicultores	18	Δ(9)	Δ(9)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
Técnico	1	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Asesor ambiental	1	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
Chofer	2	Δ						Δ	Δ
Administrador	1	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Contador	1	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Ventas	1	Δ					Δ	Δ	Δ

Para implementar las medidas de mitigación, elaboración de programas y capacitaciones ambientales se destinará un presupuesto anual de \$150,000.00.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR

a) Descripción de las especies a cultivar y sus atributos.

Ostiones (ostión del Pacífico y ostión kumamoto):

Crassostrea gigas (Thunberg, 1793). - Mejor conocido como ostión del Pacífico es originario del noreste de Asia (Shatkin, *et. al.*, 1997; Miossec, *et. al.*, 2009). Esta especie presenta diversas características que son ampliamente valoradas en la acuicultura, tales como su rápido crecimiento y su tolerancia a un amplio rango de condiciones ambientales, por ello es que se cultiva a nivel mundial y ha sido introducida en muchos ecosistemas costeros con fines acuícolas; entre la larga lista de países a los que se ha llevado se encuentran Estados Unidos, México, Chile, España, Tailandia, entre otros (Shatkin, *et. al.*, 1997; CNA, 2012).

Crassostrea sikamea (Amemiya, 1928). - El ostión kumamoto, conocido anteriormente como ostión japonés variedad kumamoto, ha sido considerado una subespecie de *Crassostrea gigas*, sin embargo, debido a las diferencias que hay entre ambos se ha reconocido como una especie distinta. Las dos especies de ostiones presentan la siguiente taxonomía:

De acuerdo con el ITIS (Integrated Taxonomic Information System – Report) (<http://www.itis.gov/index.html>):

Reino: Animalia

Phylum: Mollusca

Clase: Bivalvia

Orden: Ostreida

Familia: Ostreidae

Género: *Crassostrea*

Especie(s): *gigas* (Thunberg, 1793)

Sikamea (Amemiya, 1928)

Distribución y hábitat:

El ostión del Pacífico es una de las especies de invertebrados de mayor importancia económica, es endémica de Japón y debido al éxito que ha tenido el cultivo de semillas producidas en criadero ha sido introducido extensamente fuera de su área de distribución nativa (Shatkin, *et. al.*, 1997; Reise, 1998; Lagarde, *et. al.*, 2017). Las principales introducciones intencionales de *Crassostrea gigas* en todo el mundo se resume a: Reino Unido, Bélgica, Irlanda, Australia, Norte América, Europa, África y Sudamérica, demostrando así su capacidad de adaptarse a diversas latitudes (Miossec, *et. al.*, 2009).

En México esta especie fue introducida en 1972 (Góngora-Gómez, *et. al.*, 2012) se introdujo en el estado de Baja California, específicamente en la Bahía de San Quintín, esto con fines totalmente acuícolas (Islas-Olivares, 1982). Posteriormente y debido a su gran adaptabilidad para cultivo, esta actividad se extendió a Baja California Sur (Guerrero Negro, Mulegé y el estero Rancho Bueno), Sonora (Bahía Kino y Guaymas), Sinaloa, Nayarit y Jalisco (Fig. 4) (Ortega y Mauricio, 2004 Ortiz-Arellano y Salgado-Barragán, 2012).



Figura 4. Cuerpos de agua donde se cultiva ostión *Crassostrea gigas* en el noroeste de México. Se presentan los principales sistemas de cultivo utilizados en cada sitio (Chávez-Villalba, 2014).

Respecto a la distribución natural del ostión kumamoto, esta comprende el continente asiático, en particular en la Bahía Ariake, en Kyushu Japón, así como Taiwán, Corea y en el sur de China (Sekino, 2008); sin embargo, al igual que *C. gigas* se ha introducido en diferentes países como Australia, Francia, Brasil y Tasmania, así como en el norte del continente americano, esto para ser explotada en términos acuícolas (Fofonoff, *et. al.*, 2019). En México fue introducido para su cultivo comercial en la bahía de San Quintín, Baja California, alrededor de 1970 como una variedad del ostión del Pacífico *Crassostrea gigas* (Gobierno del Estado de Baja California Sur, 2010).

El ostión del Pacífico y el ostión kumamoto son especies que cohabitan en estuarios y cuerpos costeros con aguas preferentemente templadas. Desde la zona intermareal hasta profundidades de 40 metros o más. Se fijan en sustratos duros como rocas, restos de conchas y troncos de mangle, aunque también se les ha localizado en fondos arenosos y lodosos (Helm, *et. al.*, 2006; Islas-Olivares, 1982; Trivedi, *et. al.*, 2015).

Morfología y anatomía:

Crassostrea gigas tiene dos valvas robustas (conchas) de contorno irregular, desiguales y alongadas que pueden alcanzar una longitud de hasta 30 cm., la valva derecha es extremadamente rugosa y laminada; la otra valva tiene una morfología cóncava, cubiertas con lamelas gruesas y concéntricas que termina en pliegues (Miossec, *et. al.*, 2009; Dos Santos y Fiori, 2010) (Fig. 5). El color de esta especie es blanquecino con estrías púrpuras y puntos que radian en el umbo; asimismo, la superficie interna de las valvas es de color blanco nacarado a perla; regularmente presenta manchas parduscas (Fig. 5), el área de contacto de ambas valvas (charnela) no presenta denticulos ni fosetas, el músculo no presenta una coloración clara aunque algunas veces es oscuro sin llegar al negro, mientras que la cicatriz muscular presenta forma de riñón (Stenzel, 1971; Miossec, *et. al.*, 2009; Dos Santos y Fiori, 2010; Castillo-Durán, *et. al.*, 2010; INAPESCA, 2018).

En general, la parte blanda de *C. gigas* consta de cuatro secciones, (1) la masa visceral (anterior) que está compuesta por los órganos responsables de la circulación, digestión y reproducción, está cubierta y fusionada parcialmente con el manto (tegumento), que interviene en el proceso de calcificación de la

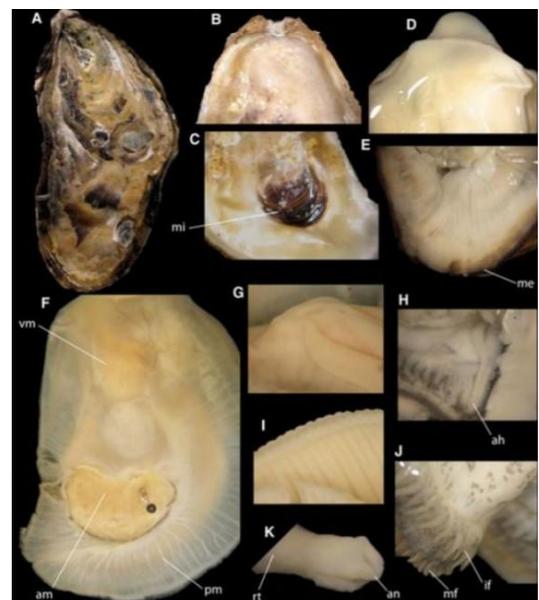
concha, (2) el músculo aductor (central) que es empleado para la apertura y cierre de las valvas, (3) las branquias lamelares (ventral) tienen función respiratoria, excretora y actúan como un filtro que retiene partículas y (4) los dos lóbulos asimétricos del manto (lateral) entre los cuales se encuentra la cavidad palial, un espacio libre dividido por las branquias en una parte inhalante y exhalante donde el agua de mar circula (no hay sifones) (Gerdes, 1983; Bougrier, *et. al.*, 1995, 1998; Evseev, *et. al.*, 1996; Gouletquer, *et. al.*, 1999, 2004). Durante la fase reproductiva la masa gonadal es en gran medida difusa dentro de la carne del cuerpo y alcanza hasta el 70 % del peso total de la carne seca para adultos (Miossec, *et. al.*, 2009).



Figura 5. (Izquierda) Apariencia externa del ostión del Pacífico. (Derecha) Apariencia interna de la concha de *C. gigas*. Fotografías de © JIANG HONGYAN, Shutterstock.

Crassostrea sikamea fue identificada por primera vez en 1928 como una variedad distinta del ostión del Pacífico, en base a diferencias ecobiológicas y morfológicas (Amemiya, 1928). En comparación con el ostión del Pacífico, *C. sikamea* es relativamente más pequeño y tiene una tasa de crecimiento más baja, su concha es cóncava, arrugada y profunda de aproximadamente 5 cm. con crestas radiales prominentes (Haitao, *et. al.*, 2023).

Al igual que *Crassostrea gigas* las partes blandas del cuerpo se dividen en cuatro: la masa visceral que contiene la mayor parte de los principales órganos, el músculo aductor, las branquias y los dos lóbulos asimétricos del manto. Los



órganos que se encuentran en la masa visceral son la cavidad del pericardio en donde alberga dos corazones, el sistema digestivo que está formado por el estómago, saco cristalino e intestino(s) (Fig. 6) (Enríquez-Díaz, *et. al.*, 2009; Zheng, *et. al.*, 2021).

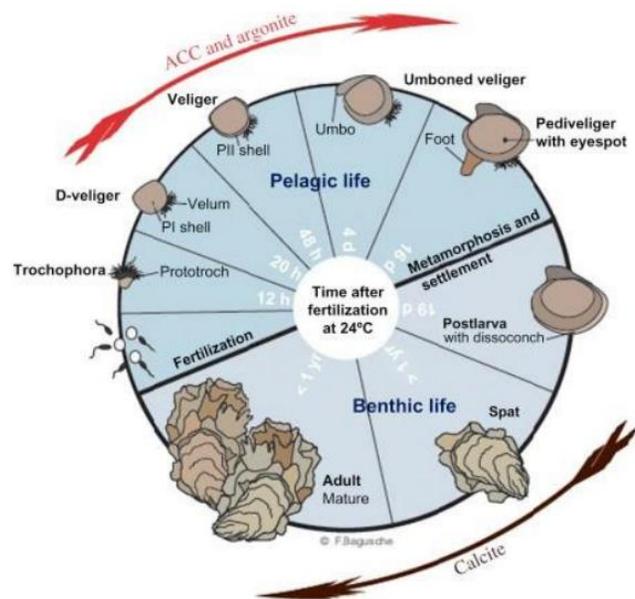
Figura 6. Anatomía de *Crassostrea sp.*: (A) Apariencia externa. (B) Vista de la concha y apariencia de la parte interna. (C) Apariencia interna con vista detallada del músculo aductor (mi). (D) región subumbonal anterior. (E) Detalle del borde del manto ventral posterior, músculos paliales visibles. (F) Aspecto general del lado derecho de *Crassostrea*, sin concha. (G) Palpos, anterior con ligera apariencia ventral. (H) Margen del lóbulo derecho, sección ventral-medial, mostrando papila de surcos internos y mediales, corazón accesorio visto (ah). (me) manto izquierdo, detalle dorsal-posterior (J) de branquias visibles, en el interior de los canales de comunicación. (K) detalles del recto (rt) y ano (an) (Amaral y Simone, 2014).

La concha de los ostiones al igual que el de otros moluscos tiene varias funciones, como un esqueleto al que se unen los músculos, además, protege los tejidos corporales de los depredadores y de especies perforadoras, la concha ayuda a expulsar el barro y arena de la cavidad del manto (Itoh, *et. al.*, 2011).

El componente principal de la concha de *Crassostrea* es el carbonato de calcio que se forma por la deposición de sales cristalinas de la matriz orgánica de una proteína llamada conquiolina (Renault, *et. al.*, 2002; Maloy, *et. al.*, 2007). Las capas que forman la concha son (1) una capa exterior delgada llamada perióstraco de conquiolina, esta capa a menudo se reduce por abrasión mecánica, organismos de descomposición y parásitos o enfermedades (2) una capa media prismática de aragonito o calcita, que son formas cristalinas de carbonato de calcio y (3) una capa interna calcárea que puede tener una textura rugosa o suave según la especie (Kasmini y Batubara, 2022).

Ciclo de vida:

Los ostiones liberan ovocitos al medio ambiente para su fertilización y posteriormente dar lugar al desarrollo larvario que, al igual que el de otros moluscos bivalvos es planctónico, presentando la etapa de larva trocófora con motilidad, larva D



(conocida también como prodisoconcha) y larva veliger (competente) cuando comienza la búsqueda de sustrato. Posteriormente, la aparición del pie de fijación da lugar a una larva umbonada y larva pediveliger. Cuando las larvas alcanzan un tamaño mayor a 280 μm éstas son morfológicamente y fisiológicamente aptas para iniciar la metamorfosis (etapa crítica del desarrollo larvario) hacia la forma juvenil (disoconcha) (Coon, *et. al.*, 1990; Gosling, 2003; Helm, *et. al.*, 2006; González-Fernández, *et. al.*, 2018). La duración de este proceso depende principalmente de la temperatura del agua; sin embargo, en condiciones óptimas tiene una duración de 19 a 21 días, esto a temperaturas de entre 19 a 24 °C (Fig. 7) (Carta Nacional Acuícola, 2012; Hassou, *et. al.*, 2020). Las larvas maduras de ostión japonés se adhieren permanentemente al sustrato elegido mediante una secreción de cemento de una glándula en el pie. Una vez asentados, los ostiones se transforman en juveniles. La tasa de crecimiento es muy rápida en buenas condiciones, y alcanzan su tamaño de mercado entre 18 y 30 meses (FAO, 2009).

Figura 7. Ciclo de vida de *Ostreidea* (*Crassostrea sp.*). Los machos y hembras liberan espermatozoides y ovocitos. Posteriormente los ovocitos fertilizados se convierten en larvas y luego en larvas pediveliger que presentan un pie de fijación que servirá para asentarse en el sustrato. Después de encontrar un sustrato adecuado, las larvas se convierten en juveniles de *Crassostrea* y se concentran en formar sus conchas. Después de 1 a 3 años los juveniles de *Crassostrea* se han convertido en adultos y puede liberar espermatozoides u ovocitos y continuar el proceso reproductivo (Hassou, *et. al.*, 2020, acorde con Rico-Villa, 2009).

Reproducción:

Los ostiones son organismos hermafroditas asincrónicos alternantes (Coe, 1943). Esto quiere decir que produce gametos masculinos y femeninos que se desarrollan en una misma gónada, pero en momentos diferentes, madurando comúnmente primero como machos (protándrico) y posteriormente alternando numerosos cambios de sexo que tienen lugar a lo largo de toda su vida y que se desarrollan al azar de tal forma que es muy difícil saber que sexo tendrá el individuo en ciclos consecutivos (Coe, 1943; Román, 1992; FAO, 2009; Kasmini y Batubara, 2022).

El género *Crassostrea* también es gonocorista, esto quiere decir que, aunque no presenta dimorfismo sexual, presenta sexos separados y tiene fecundación externa. En zonas con buena disponibilidad de

alimento, las hembras dominan la proporción sexual en poblaciones de ostiones mayores, mientras que lo opuesto se presenta en áreas con menor disponibilidad alimenticia. Las hembras pueden transformarse en machos cuando el alimento escasea, por ejemplo, cuando se encuentran en situación de hacinamiento. La gametogénesis comienza alrededor de los 10 °C y en salinidades de entre 15 a 32‰ y raramente se completa en salinidades mayores. El desove ocurre a temperaturas de 18 a 26 °C y raramente entre 15 – 18 °C. La especie es muy fecunda, con hembras de 8 –15 cm de largo produciendo entre 50 y 200 millones de huevos en un solo desove. Las larvas son dispersadas por las corrientes de agua para asentarse después de 11 a 30 días en superficies duras y madurar después de un año. Los adultos son menos propensos a la depredación que las larvas, por lo que una vez asentados tienen mayores posibilidades de establecer una población (Kasmini y Batubara, 2022; NOAA Fisheries, 2023).

Alimentación:

Los ostiones se alimentan por filtración durante la pleamar y su dieta consiste principalmente en partículas de materia orgánica y materia inorgánica, incluido el fitoplancton, además de seston (protozoarios, zooplancton, detritus) y otras partículas en suspensión como bacterias y formas larvianas de invertebrados (FAO, 2004a; Escudeiro, 2006; Miossec, *et. al.*, 2009; Carta Nacional Acuícola, 2012; Pacheco - Carlón, 2016). Tienen la capacidad de regular la cantidad de alimento ingerido y seleccionar partículas por tamaño a nivel de branquias y palpos labiales (Gerdes, 1983; Barillé, *et. al.*, 1997, 2000; Bougrier, *et. al.*, 1997). Las partículas filtradas miden < 50 µm y principalmente alrededor de 10 µm. El nanoplancton también puede contribuir a la dieta (Miossec, *et. al.*, 2009).

Relaciones biológico-ecológicas:

Los ostiones son bien conocidos por ser proveedores de múltiples servicios ecosistémicos (Gutiérrez, *et. al.*, 2003; Coen, *et. al.*, 2007; Kasmini y Batubara, 2022). Las agregaciones naturales de ostiones, dentro de su área de distribución nativa son una fuente importante de hábitat biogénico ya que forman sustratos en donde se fijan epibiontes, proporcionan refugio a numerosas especies móviles y sésiles contra depredadores, además, controlan el transporte de solutos y partículas en el ambiente bentónico

(Gutiérrez, *et. al.*, 2003; Coen, *et. al.*, 2007; McAfee, *et. al.*, 2016). Fuera de su área de distribución nativa, los ostiones son capaces de colonizar rápidamente nuevos hábitats lo cual puede resultar en una competencia biológica directa con especies nativas (principalmente moluscos bivalvos), estas pueden verse superadas por comida y espacio, permitiendo la propagación del ostión y/o la de otras especies oportunistas (Reise, 1998; Wolff y Reise, 2002; Barber, 1997; Ruesink, *et. al.*, 2005).

La traslocación de *Crassostrea spp.* también ha tenido impactos significativos en los ecosistemas locales en muchos lugares del mundo, tales impactos se consideran principalmente negativos, ya que como resultado pueden cambiar el hábitat natural y la competencia con especies nativas, dando lugar a una alteración de la biodiversidad y la biomasa (Kerckhof, *et. al.*, 2007). No obstante, también hay informes de efectos potencialmente beneficiosos que han señalado que la estructura tridimensional de las agregaciones de *Crassostrea spp.* ofrece un hábitat para especies epibentónicas y endobentónicas que desempeñan un papel importante en redes alimentarias marinas para aves y otros depredadores (Nehls y Buttger, 2007; Miossec, *et. al.*, 2009). Las agregaciones de *Crassostrea* favorecen la riqueza de especies, la abundancia, la biomasa y la diversidad de comunidades de macrofauna (Markert, *et. al.*, 2009). El proceso de filtración que realizan estos moluscos bivalvos puede contribuir a mejorar la calidad del agua necesaria para que prosperen otras especies, mientras que la formación de barreras costeras puede contribuir a reducir los procesos de erosión (Loxahatchee River District, 2011). Un ostión de tamaño mediano puede filtrar hasta 30 litros de agua por hora (Kasmini y Batubara, 2022).

b) Origen de los organismos a cultivar.

Los organismos contemplados para este proyecto corresponden a especies que han sido probadas para su cultivo, son moluscos bivalvos (ostiones) que ya se cultivan en la Bahía de San Quintín y otros sistemas lagunares de Baja California.

El ostión japonés y el ostión kumamoto son especies que fueron introducidas en Baja California en la década de los 70, particularmente en la bahía de San Quintín, con fines totalmente acuícolas (Islas-Olivares, 1980). Debido a la gran adaptabilidad del ostión para su cultivo, esta actividad se extendió a Baja California Sur (Guerrero Negro, Mulegé y el estero Rancho Bueno en el complejo lagunar Bahía

Magdalena-Almejas), Sonora (Bahía Kino y Guaymas), y posteriormente, en Sinaloa, Nayarit y Jalisco (Ortega y Mauricio, 2004; Ortiz-Arellano y Salgado-Barragán, 2012). Actualmente se cuenta con diferentes laboratorios para la producción de larvas y semillas de ostión certificadas sanitariamente los cuales abastecen a las unidades de producción acuícola distribuidas en el noroeste de México.

Los organismos que se pretende cultivar serán de laboratorios certificados ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (locales y regionales) y mediante el abastecimiento de ostrillas provenientes de sitios que cuenten con las autorizaciones correspondientes para la venta de insumo biológico (Tablas 7 y 8).

Tabla 7. Origen de los organismos contemplados para su cultivo en la Bahía Falsa de San Quintín, B.C.

Especie		Procedencia de los organismos a cultivar			Laboratorio(s) de acuerdo con la tabla 5 y/o sitio(s) de colecta
Nombre científico	Nombre común	Laboratorio	Medio natural	Tamaño de semilla (mm)	
<i>Crassostrea gigas</i>	Ostión japonés	✓		3 – 5	LBC, HGS, MCa, ARo, MPa, CIB, CRE y SFa.
<i>Crassostrea sikamea</i>	Ostión kumamoto	✓		1.5 – 3	

Tabla 8. Listado de laboratorios contemplados para el suministro de semilla de moluscos bivalvos (locales y regionales).

Laboratorios en Baja California	Código	Datos de contacto/dirección
Litoral de Baja California, S.P.R. de R.L.	LBC	Bahía Falsa (La Ostionera), San Quintín, Baja California, México, C.P. 22760
HG Sea Foods, S.A. de C.V.	HGS	Carretera a la Bufadora Kilómetro 13.6, Poblado Punta Banda, Ens., Baja California, México. C.P. 22794

Laboratorios regionales	Código	Datos de contacto/dirección
S.C.P.P.R. y de Alta Mar y/o S.T. Mar de las Californias, S.C. de R.L. de C.V.	MCa	El Arenal 2, Puerto San Carlos Municipio de Comondú, B.C.S.
Acuacultura Robles, S.P.R. de R.I.	ARo	Quintana Roo No. 4120 / Gómez Farías y Altamirano. Sector Inalapa. B.C.S., C.P.23098.

Marimex del Pacífico, S.A. DE C.V.	MPa	Paseo Álvaro Obregón No. 720-2. Col. El Esterito. C.P. 23020. La Paz, B.C.S.
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR).	CIB	Mar Bermejo N.195 Col playa de Santa Rita, La Paz, B.C.S., C.P.23090.
Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES).	CRE	Blvd. Paseo Río Sonora y Comonfort S/N, Centro de Gobierno, Edificio Estatal, 2do. Piso Ala Norte, Col. Villa de Seris. Hermosillo, Sonora. México. C.P. 83280.
Sea Farmer, S.A. de CV.	SFa	Avenida Álvaro Obregón No. 525 pte. Col. centro, Los Mochis, Sinaloa, Mex. C.P. 81200

NOTA: El listado de laboratorios contemplados para el suministro de semilla de moluscos bivalvos no será limitativo, en caso de escasez o desabasto se contempla el suministro por parte de todos aquellos laboratorios que cuenten con las certificaciones sanitarias aplicables. También se contempla el suministro de ostrillas (≥ 25 mm) provenientes de Unidades de Producción Acuícola que cuenten con las autorizaciones correspondientes para su venta.

c) Etapas que comprende el cultivo.

El cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto comprenderá las etapas de siembra, pre-engorda, engorda y finalización del producto (almacén húmedo). Previo a la siembra se realizarán las actividades de armado e instalación de los sistemas de cultivo, así como la delimitación de los polígonos y lotes mediante la instalación de sistemas de flotación ubicados en cada vértice (boyas).

El armado de los sistemas de cultivo consistirá en: 1) la construcción de bastidores para la etapa de preengorda (Tabla 17), 2) la preparación de los sistemas Long line con bolsas ostrícolas de diferente luz de malla para la etapa de engorda (Tabla 17) y 3) la construcción de camas ostrícolas (sistema francés) para la etapa de finalización o almacén húmedo hasta la cosecha (Tabla 17).

Se recibirán lotes de semilla procedente de laboratorios certificados (Tabla 8), programados para realizar siembras escalonadas. La semilla arribará al sitio de cultivo empacada en húmedo, en hieleras

con temperatura de 15 a 20°C para posteriormente realizar la siembra. En los bastidores será colocada la semilla de ostión japonés (talla inicial de 3 a 5 mm.) a razón de 25,000 piezas por cada bastidor, mientras que la semilla de ostión kumamoto (2 a 3 mm.) será colocada a razón de 30,000 unidades por cada bastidor. La luz de malla de los bastidores será 50% menor al tamaño inicial de las semillas para que los ostiones por su pequeña talla no se salgan a través de los orificios y aberturas de las estructuras de cultivo y para evitar la depredación por parte de peces, rayas u otros organismos. Las siembras se realizarán siempre y cuando las condiciones ambientales permitan el desarrollo de las actividades, así mismo y de acuerdo con el protocolo de Buenas Practicas Acuícolas (BAP) se realizará el llenado de una bitácora la cual deberá contener información sobre la procedencia, condición de la semilla, parámetros ambientales (Oxígeno disuelto, salinidad, temperatura, pH), así como nitritos (NO₂-), nitratos (NO₃-) y amonio (NH₄+). Con la finalidad de evitar introducir y propagar enfermedades la semilla deberá contar obligatoriamente con un certificado sanitario que especifique que esta se encuentra libre de agentes patógenos, siendo este el método de prevención más importante. En caso de que la semilla sea importada o provenga fuera del estado se realizarán análisis en fresco e histopatológicos para determinar la calidad de la semilla y descartar posibles enfermedades, de acuerdo con la NOM-O10-PESC-1993 y la OIE (Organización Internacional de Epizootias). Respecto al mantenimiento de las artes de cultivo solo se realizará el curado, es decir previo a la introducción de la semilla las artes permanecerán por un periodo de tiempo no mayor a cinco días, expuestas al agua del medio marino, con la finalidad de eliminar posibles impurezas.

La etapa de preengorda de ambas especies comprenderá dos periodos, el primero (preengorda 1) tendrá una duración de 3 meses en los bastidores, hasta llegar a una talla de 2.2 cm y 2.0 cm (promedio) para la semilla de ostión japonés y semilla de ostión kumamoto, respectivamente. Durante este periodo se realizarán dos desdobles (en la semana 4 y en la semana 12) y un clareo en la semana 8. El desdoble consistirá en separar la mitad de los organismos por cada bastidor a uno con luz de malla de mayor tamaño (conforme a la talla de las ostrillas) y el clareo consistirá en retirar de los bastidores los ostiones muertos y/o separar la rezaga (organismos que no están creciendo o alcanzando la talla deseada). Posteriormente, se dará inicio a la etapa de preengorda 2 en la cual los sistemas de cultivo (bastidores) serán reemplazados en las líneas madre o también conocidos como Long line (arte primaria) por bolsas,

cilindros o canastos ostrícolas. Estas artes secundarias tendrán luz de malla en un rango de 9 mm a 13 mm (para ambas especies). En esta etapa se espera llevar la talla de los ostiones, de 2.2 cm a 3.7 cm para el caso del ostión japonés y de 2.0 cm a 3.4 cm para ostión kumamoto. La duración de esta etapa será de 2.5 meses aproximadamente, en la cual se contempla realizar dos desdobles (semana 16 y semana 22), que consistirá en separar la mitad de los organismos y distribuir en igual cantidad y lo más homogéneo posible en talla por bolsas, cilindros y/o canastos con una luz de malla mayor, esto de acuerdo a la talla que vayan alcanzando los ostiones. Las medidas para prevenir enfermedades serán principalmente preventivas y estarán centradas en el mantenimiento de las artes de cultivo, en la primera fase de esta etapa se realizarán actividades de limpieza de los bastidores (en marea baja). Debido a que la luz de malla será la más fina del cultivo existirá una mayor posibilidad de retener partículas en suspensión, las cuales no solamente reducirían el flujo del agua sino la calidad de esta, además de posibles asentamientos de epibiontes, por tal motivo, al menos una vez por semana, con el apoyo de un cepillo de plástico se realizará el cepillado de las mallas. También se realizará la remoción de la semilla para evitar hacinamiento o adhesión entre semillas, consistirá en voltear manualmente las artes de cultivo cada vez que se realice limpieza, en caso de detectar conchas vacías el técnico responsable deberá retirarlas y hacer los conteos correspondientes para análisis de sobrevivencia y de seguimiento ante posibles contingencias. Las conchas vacías al igual que los epibiontes serán retirados en un contenedor plástico y por ningún motivo serán desechados en el cuerpo de agua, posteriormente serán trasladados a tierra para un tratamiento físico (baño de sol) y triturado, se les confinará en sacos de rafia de 20 kg para donarlos como mejorador de suelo en jardinería o cultivos agrícolas. En la segunda fase de esta etapa también se realizará el cepillado de las artes (bolsas y/o variantes) para evitar fijación de epibiontes, parásitos (gusanos perforadores) o macroalgas que pudieran obstruir el flujo de agua y reducir su calidad. Las conchas vacías y epibiontes que sean retirados de las artes también serán trasladados a tierra para tratamiento físico (exposición al sol) y triturado, para posteriormente utilizarlos como fuente de nutrientes en jardinería o en agricultura. El técnico responsable deberá anotar en la bitácora todas aquellas observaciones que considere pertinentes con la finalidad de detectar, prevenir o eliminar posibles enfermedades o agentes patógenos.

La etapa de engorda también consistirá en colocar a los ostiones dentro de las artes de cultivo secundarias (bolsas, cilindros o canastos ostrícolas), ya que hayan alcanzado el tamaño indicado en la etapa final de la preengorda (talla promedio ≥ 3.7 cm para ostión japonés y ≥ 3.4 cm para ostión kumamoto), cuando los juveniles sean más resistentes a la depredación. Se realizará un desdoble en la semana 28 cuando los organismos alcancen talla ≥ 47 mm y ≥ 43 mm para ostión japonés y ostión kumamoto, respectivamente. El periodo de esta etapa será de 1.5 meses en promedio, pudiendo extenderse hasta 3 meses. En esta etapa las medidas para prevenir, evitar o reducir la aparición de patógenos serán las mismas que en la etapa de preengorda, se realizará la limpieza de las artes secundarias con el apoyo de un cepillo de plástico (en marea baja), al menos una vez por semana y cada que sean reemplazadas por artes de mayor luz de malla. Los epibiontes y conchas vacías que sean retirados no deberán ser arrojados al cuerpo de agua, se llevarán a tierra para su secado al sol y trituración, para posteriormente reutilizarlos como fertilizantes orgánicos ricos en minerales para agricultura.

La etapa de almacén húmedo será la etapa final de la engorda e inicio del proceso de endurecimiento la cual se espera tenga una duración promedio de 3 meses, dicho tiempo dependerá de las características de calidad que se logren obtener en los ostiones. El endurecimiento corresponderá al proceso de fortalecimiento de la concha, para que esta no sea delgada y quebradiza, además servirá para mejorar la calidad del músculo, coloración de la concha y carne. Consistirá en exponer a los ostiones a periodos de desecación y reinmersión en camas ostrícolas.

En esta etapa se mantendrá un stock disponible para la venta y se hará un inventario para la programación de las cosechas. El arte de cultivo para esta etapa serán camas francesas o también conocidas como almacén húmedo que consiste en estructuras fijas de metal, PVC o ABS (bases) sobre las cuales serán colocadas bolsas ostrícolas con luz de malla de 18 mm. La talla final en esta etapa será ≥ 60 mm para ostión japonés y ≥ 55 mm para ostión kumamoto.

Las acciones para evitar y controlar la aparición de enfermedades serán preventivas, consistirá en tratamientos mecánicos y físicos, es decir, mediante el cepillado, volteado y exposición al sol de las

bolsas de cultivo. El cepillado se realizará al menos una vez por semana para evitar fijación y crecimiento de epibiontes, así mismo las bolsas se voltearán para exponerlas a periodos de luz solar para inhibir el desarrollo de agentes patógenos, consistirá en cambiar la posición de las bolsas sobre las camas, la cara que se encuentre hacia abajo deberá cambiar en dirección opuesta para exponerla al sol durante la marea baja. Al igual que en las etapas previas, las conchas vacías y epibiontes que se generen serán confinados en contenedores de plástico y trasladados en una panga a tierra para un tratamiento de secado y triturado (molienda), para reutilizarlos como fuente de minerales para áreas verdes o agricultura.

En el cultivo no será necesario suministrar alimento ya que los ostiones lo obtendrán del medio natural por filtración. Su dieta consiste en partículas de materia orgánica y materia inorgánica, incluido el fitoplancton, además de seston (protozoarios, zooplancton, detritus) y otras partículas en suspensión como bacterias y formas larvarias de invertebrados (FAO, 2004a; Escudeiro, 2006; Miossec, *et. al.*, 2009; Carta Nacional Acuícola, 2012; Pacheco - Carlón, 2016).

En cada una de las etapas del cultivo se llevará un registro de tallas, densidades por arte de cultivo, parámetros ambientales y cosechas realizadas, así como observaciones relacionadas con la condición física de los sistemas de cultivo (anclaje, tensión de líneas, sistemas de sujeción y flotabilidad). El registro de tallas se realizará al menos una vez por semana, mientras que el registro de los parámetros ambientales será de forma continua.

Al finalizar cada una de las etapas del cultivo las artes serán retiradas y transportadas en la panga hasta el , en los 30°26'42.95" LN y los 115°59'39.84" LO en donde recibirán un tratamiento físico (exposición a luz solar) por un lapso de tiempo no mayor a dos semanas para que los agentes patógenos (epífitos) y residuos orgánicos que aún pudieran estar presentes se sequen y sean retirados mediante el cepillado de estas, esto con el objetivo de reutilizar las artes lo más limpias posible durante el siguiente ciclo de cultivo. Los desechos que se generen serán acopiados en costales de rafia de 20 kg y posteriormente reutilizarlos como mejoradores de suelo para la agricultura (fertilizantes). Estos residuos serán donados a agricultores de la región o para jardinería.

Debido a que la propuesta contempla que las actividades de mantenimiento se realicen al menos una vez por semana se espera que la generación de residuos orgánicos sea mínima, no obstante, se presenta la siguiente estimación:

Tabla 9. Estimación de residuos orgánicos generados en el cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto por ciclo de cultivo/lote.

Tipo de residuo	Etapa en donde se genera	Actividad generadora	Cantidad por unidad de tiempo	Manejo	Disposición final
Materia orgánica compuesta por epifitos y conchas vacías.	Mantenimiento de las artes de cultivo.	Cepillado (limpieza)	27.43 Kg/semana	Contenedor de plástico y sacos de rafia de 20 Kg.	Uso como mejorador de suelo en áreas verdes o donación como fertilizante orgánico para áreas verdes y agricultura.
	Retiro de artes	Secado y cepillado	144.2 Kg/fin del ciclo	Sacos de rafia de 20 Kg.	
<p>NOTA: La cantidad de residuos generados durante el mantenimiento de las artes de cultivo es el promedio generado de todas las etapas durante un ciclo de cultivo (12 meses), para lotes de 1.5 has. Aplica para ambas especies de ostiones ya que los lotes son de las mismas dimensiones y el número de artes de cultivo es igual. Respecto a la cantidad de residuos generados al retirar las artes de cultivo, esta es por única vez en cada ciclo de cultivo.</p>					

Además de las medidas contempladas para la prevención de enfermedades también se realizará el manejo de fauna depredadora y/o competidora. Las actividades consistirán en retirar manualmente a organismos como caracoles, cangrejos, estrellas de mar o peces que invadan las artes de cultivo, estas serán recolectadas en contenedores de plástico para su reubicación fuera de los polígonos y lotes de cultivo. Esta actividad se realizará al menos una vez por semana con el objetivo de evitar afectaciones por este tipo de organismos.

En las tablas 10, 11, 12 y 13 se describe la cantidad de organismos a sembrar y a cosechar, desdobles y cantidad de artes de cultivos a emplear por sistema, por lote y por especie. La última etapa del cultivo (Almacén húmedo) se realizará en un lote independiente, no obstante, se incluye en las tablas como parte del ciclo de producción.

Los objetivos de producción planteados contemplan que durante la siembra se instale un total de 3.5 líneas por lote de cultivo, cada una con una capacidad de 30 bastidores, para recibir un total de 2,625,000 semillas de ostión japonés y 3,150,000 semillas de ostión Kumamoto, respectivamente.

Posteriormente, cuando la semilla sea más resistente será colocada en bolsas ostrícolas suspendidas y/o sus variantes en donde las densidades y tallas podrán ser ajustadas de acuerdo con la luz de malla de la bolsa. Finalmente, los ostiones serán colocados en bolsas ostrícolas en camas, con el objetivo de terminar la etapa de engorda.

Tabla 10. Requerimiento de artes de cultivo por etapa, por lote de 1.5 Has., para ostión japonés.

Etapas	Arte de cultivo (Primaria)	Cantidad (Arte de cultivo primaria)	Arte de cultivo (secundarias)	Cantidad (Arte de cultivo secundaria)	Cantidad de organismos por arte secundaria
Siembra	Línea madre	3.5	Bastidor de madera y/o plástico	105	25,000
Preengorda I		7		210	11,250
		14		420	4,809
Preengorda II	Línea madre	28	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	1,400	1,299
		56		2,800	552
Engorda	Long line ajustable	112	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	5,600	235
Almacén húmedo	Cama ostrícola	80	Bolsa ostrícola	11,200	106

Tabla 11. Densidad de organismos por desdoble/clareo, por lote de 1.5 Has., para ostión japonés.

Etapas	Desdoble/ Clareo	Rango de desdoble/ clareo (semanas)	Arte de cultivo secundarias	Cantidad	Luz de malla (mm)	Rango de talla organismos (mm)	Densidad por arte de cultivo secundaria	Densidad total
Siembra	Siembra	0	Bastidor de madera y/o plástico	105	*1.5	≥3.0	25,000	2,625,000
Pre Engorda I	Desdoble 1	4		210	2 a 3	6	11,250	2,362,500
	Clareo	4		210	6 a 8	12-16	10,688	2,244,375
	Desdoble 2	4		420	6 a 8	18-27	4,809	2,019,938
Pre Engorda II	Desdoble 3	4	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	1,400	9-13	28-33	1,299	1,817,944
	Desdoble 4	6		2,800	13	34-40	552	1,545,252
Engorda	Desdoble 5	6	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	5,600	18	45-50	235	1,313,464

Almacén húmedo	Desdoble 6	12	Bolsa ostrícola	11,200	18	≥60	106	1,182,118
----------------	------------	----	-----------------	--------	----	-----	-----	-----------

Tabla 12. Requerimiento de artes de cultivo por etapa, por lote de 1.5 Has., para ostión kumamoto.

Etapas	Arte de cultivo (Primaria)	Cantidad (Arte de cultivo primaria)	Arte de cultivo (secundarias)	Cantidad (Arte de cultivo secundaria)	Cantidad de organismos por arte secundaria
Siembra	Línea madre	3.5	Bastidor de madera y/o plástico	105	30,000
Preengorda I		7		210	13,500
		14		420	5,771
Preengorda II	Línea madre	28	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	1,400	1,558
		56		2,800	662
Engorda	Long line ajustable	112	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	5,600	281
Almacén húmedo	Cama ostrícola	80	Bolsa ostrícola	11,200	127

Tabla 13. Densidad de organismos por desdoble/clareo, por lote de 1.5 Has., para ostión kumamoto.

Etapas	Desdoble/ Clareo	Rango de desdoble/ clareo (semanas)	Arte de cultivo secundarias	Cantidad	Luz de malla (mm)	Rango de talla organismos (mm)	Densidad por arte de cultivo secundaria	Densidad total
Siembra	Siembra	0	Bastidor de madera y/o plástico	105	*1.5	≥2.0	30,000	3,150,000
Pre Engorda I	Desdoble 1	4		210	2 a 3	5	13,500	2,835,000
	Clareo 1	4		210	6 a 8	11-15	12,825	2,693,250
	Desdoble 2	4		420	6 a 8	16-25	5,771	2,423,925
Pre Engorda II	Desdoble 3	4	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	1,400	9-13	26-30	1,558	2,181,533
	Desdoble 4	6		2,800	13	31-37	662	1,854,303
Engorda	Desdoble 5	6	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	5,600	18	41-46	281	1,576,157
Almacén húmedo	Desdoble 6	12	Bolsa ostrícola	11,200	18	≥55	127	1,418,542

Para el cultivo de ostión japonés se tienen contemplados 3 lotes de 1.5 hectáreas cada uno (un lote en el polígono 1 y dos lotes en el polígono 2) y para el ostión kumamoto se tiene contemplado un lote en cada polígono. Dentro de cada uno de los lotes se asignarán áreas para cada una de las etapas que comprenderá el cultivo a excepción de la etapa de almacén húmedo para la cual se asigno un lote de 1.3 hectáreas (polígono 1) y 1.5 hectáreas (polígono 2).

De acuerdo con la información descrita, se estima que en la etapa de siembra (semillas con talla de ≥ 3.0 mm para ostión japonés y semillas con talla ≥ 2.0 mm para ostión kumamoto) se requerirá una densidad inicial de 2,625,000 y 3,150,000 semillas por cada lote de 1.5 hectáreas (Tabla 14). La cantidad de semilla requerida será por ciclo de cultivo, sin embargo, también dependerá de la disponibilidad por parte de los laboratorios. Por tal motivo, también se contempla la adquisición de ostrilla (≥ 25 mm) por parte de productores que cuenten con los permisos correspondientes para su venta.

Tabla 14. Requerimiento de semilla por lote de cultivo, por año y para cada especie (proyección para los primeros 5 años).

Semilla requerida por lote de 1.5 hectáreas									
Polígono	Lote	Especie		Talla (mm)	Año				
		Nombre científico	Nombre común		1	2	3	4	5
1	L1	<i>Crassostrea gigas</i>	Japonés	≥ 3.0	2,625,000	2,625,000	2,625,000	2,625,000	2,625,000
	L2	<i>Crassostrea sikamea</i>	Kumamoto	≥ 2.0		3,150,000	3,150,000	3,150,000	3,150,000
2	L1	<i>Crassostrea gigas</i>	Japonés	≥ 3.0	2,625,000	2,625,000	2,625,000	2,625,000	2,625,000
	L2						2,625,000	2,625,000	2,625,000
	L3	<i>Crassostrea sikamea</i>	Kumamoto	≥ 2.0		3,150,000	3,150,000	3,150,000	3,150,000
Total:					5,250,000	11,550,000	14,175,000	14,175,000	14,175,000

La instalación de los sistemas de cultivo, así como la programación de las siembras se realizará de forma escalonada, es decir, primero se realizará la siembra de un lote y en el siguiente ciclo la resiembra y siembra de un lote más, de acuerdo al polígono que corresponda.

El ciclo de producción de ambas especies (ostión japonés y ostión kumamoto) comprenderá un periodo de 12 meses en promedio, lo cual dependerá de las condiciones ambientales y del crecimiento de los organismos. Cada ciclo de cultivo comprenderá las etapas de a) siembra, b) preengorda I, c) preengorda II, d) engorda y e) almacén húmedo (cosecha) (Tabla 15).

Tabla 15. Etapas y periodo de tiempo que comprenderá el ciclo de cultivo de ostiones.

Etapas del ciclo de cultivo de ostiones.					
Siembra	Preengorda I	Preengorda II	Engorda	Almacén húmedo	Total

	Periodo (meses)	0	3	2.5-3	2.5-3	3	11-12
Talla (mm)	<i>C. gigas</i>	≥3.0	18-27	34-40	45-50	≥60	
	<i>C. sikamea</i>	≥2.0	16-25	31-37	41-46	≥55	

Nota: Los lapsos de tiempo que comprende cada una de las etapas del ciclo de cultivo se proponen en función de la experiencia adquirida sobre el maricultivo de ostiones en la bahía de San Quintín, B.C., México.

La biomasa final por lote de cultivo se ha proyectado tomando en consideración una mortalidad promedio acumulada del 65% para ambas especies (japonés y kumamoto). Es decir, de las 2,625,000 semillas (ostión japonés) y 3,150,000 semillas (ostión kumamoto) sembradas inicialmente se cosecharán 1,182,118 y 1,418,542 organismos, equivalente a 98,510 docenas y 118,212 docenas, respectivamente. En términos de peso, ≥60 gr./pieza (ostión japonés) y ≥40 gr./pieza (ostión kumamoto) la producción sería de 70.92 y 56.74 toneladas, respectivamente (Tabla 16).

En la etapa final (almacén húmedo), las bolsas con ostión japonés dispondrán en promedio de 106 piezas, equivalente a 8.83 docenas y/o 6.36 kg de producto, mientras que las bolsas con ostión kumamoto dispondrán de 127 piezas en promedio cada una, equivalente a 10.58 docenas y/o 5.08 kg de producto. Cada bolsa tendrá dimensiones de 0.5 m x 0.7 m por lo que el área de cultivo por arte secundaria será de 0.35 m².

La cosecha se realizará de forma manual, las bolsas serán retiradas de los lotes y transportadas en una embarcación menor a tierra, en un área (tejaban) asignada para la selección y lavado con agua a presión, con el apoyo de una motobomba. La panga se mantendrá en estricto estado de limpieza para evitar contaminar los productos. Posteriormente, los ostiones serán colocados en cajas de foam y trasladados en un vehículo con caja isotérmica hacia los puntos de venta.

Tanto la biomasa inicial de siembra como la de cosecha podrán cambiar en función de la disponibilidad y calidad de la semilla (2n o 3n), mortalidad, condiciones ambientales, manejo de densidades y el desarrollo de buenas prácticas acuícolas (BPA). Las proyecciones presentadas en este estudio podrán ser ajustadas con mayor precisión conforme se vaya desarrollando el maricultivo, de acuerdo con las

características propias del sitio, así como por las modificaciones y/o ajustes que pudieran realizarse a los sistemas de cultivo.

Tabla 16. Proyección de la biomasa final cosechada por especie, ciclo y lote de cultivo.

Biomasa final esperada en la fase cosecha, de organismos con talla comercial (≥ 60 mm. <i>C. gigas</i> y ≥ 55 mm <i>C. sikamea</i>).													
Polígono	Lote	Especie		Biomasa por ciclo (cosecha)									
		Nombre científico	Nombre común	1		2		3		4		5	
				Kg	Ton	Kg	Ton	Kg	Ton	Kg	Ton	Kg	Ton
1	L1	<i>Crassostrea gigas</i>	Japonés	70,927	70.92	70,927	70.92	70,927	70.92	70,927	70.92	70,927	70.92
	L2	<i>Crassostrea sikamea</i>	Kumamoto			56,742	56.74	56,742	56.74	56,742	56.74	56,742	56.74
2	L1	<i>Crassostrea gigas</i>	Japonés	70,927	70.92	70,927	70.92	70,927	70.92	70,927	70.92	70,927	70.92
	L2							70,927	70.92	70,927	70.92	70,927	70.92
	L3	<i>Crassostrea sikamea</i>	Kumamoto			56,742	56.74	56,742	56.74	56,742	56.74	56,742	56.74
Total:				141,854	141.84	255,338	255.32	326,265	326.24	326,265	326.24	326,265	326.24

II.2.2. DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Los criterios que se utilizaron para seleccionar el sitio del proyecto y elegir los tipos de sistemas de cultivo fueron: a) ubicación del sistema costero, b) vocación del sitio del proyecto, c) características hidrográficas, d) área clasificada sanitariamente y e) morfología costera y batimetría.

- a) **Ubicación del sistema costero.** El proyecto contempla como sitio de operaciones la Bahía Falsa de San Quintín, perteneciente a la delegación municipal del mismo nombre (San Quintín) en Baja California. El acceso al sitio del proyecto es por la carretera federal No. 1 (Transpeninsular) a la altura de la colonia Lázaro Cárdenas, con dirección a La Ostionera. La cercanía del sitio de cultivo con San Quintín y con la ciudad de Ensenada es estratégico para el desempeño de las actividades inherentes al maricultivo, tales como: traslado de personal para realizar diversas actividades (armado e instalación de sistemas de cultivo, siembras, desdobles y clareos, mantenimiento, cosechas, reparación de artes de cultivo, monitoreo de parámetros ambientales, seguimiento, etc.), suministro de insumo biológico, acceso a materiales y equipos, así como la logística para el traslado de los productos para la comercialización. San Quintín se localiza aproximadamente a 288 km al sur de la frontera con EE.UU. y a 185 km del Puerto de Ensenada.

- b) **Vocación del sitio del proyecto.** El proyecto se realizará en un sitio perteneciente a la Bahía San Quintín, en una zona que ha sido probada desde hace más de cuatro décadas para el cultivo de las especies objetivo, específicamente en el brazo oeste de la bahía (Bahía Falsa). En el sitio del proyecto existen autorizaciones para el cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto, además, se han realizado cultivos tanto de abulón, como de almeja generosa, almeja roñosa y macroalgas. Lo anterior cobra importancia desde el punto de vista que en la zona del proyecto se han estado realizando diversos cultivos con óptimos resultados de producción, lo cual sugiere que el establecimiento de este proyecto de maricultivo será viable.
- c) **Características hidrográficas.** La BSQ (Bahía Falsa) tiene comunicación con el mar a través de una boca menor a 1,000 m de ancho y de 2 a 7 m de profundidad (Contreras, 1985). Es una laguna influenciada por el afloramiento costero del Sistema de Corriente de California (SCC), el cual trae aguas ricas en nutrientes cerca de la desembocadura de la bahía y las corrientes de marea propagan esas aguas por toda la bahía (Álvarez-Borrego, 2003; Hernández-Ayón, *et. al.*, 2007). La productividad primaria está dominada por el fitoplancton (~60%) y los pastos marinos (~30%). La productividad primaria (clorofila a) decrece de la boca al interior de la laguna. Por lo general, la salinidad, temperatura y las concentraciones de fósforo inorgánico y silicato aumentan de la boca al extremo norte de cada uno de los brazos (Chávez y Álvarez-Borrego, 1974).

La concentración de nutrientes (fosfatos y silicatos) aumenta usualmente de la boca hacia el interior de la laguna, y es más alta dentro de la laguna que en el mar. Los valores máximos son de 4 mM para fosfatos y más de 38 mM para silicatos. La concentración de nutrientes en la boca es más alta durante el verano que en el invierno, debido al efecto de las surgencias. Las fluctuaciones de temperatura van de 12°C a 27°C y la salinidad de 33‰ a 36‰ (Álvarez-Borrego y Álvarez-Borrego, 1982; INAPESCA, 2023), así mismo, a nivel espacial ambos parámetros muestran un patrón muy notorio de disminución desde la zona interna hacia afuera (boca) (INAPESCA, 2023). El oxígeno disuelto (DO) es de 3.5-7.5 ml/l. Los rangos de DO (ml/l)

varían estacionalmente de: 4.0-7.0 en primavera, a 3.5 en verano, y de 5.5.-7.5 en otoño a 5.0-7.5 en invierno (Álvarez-Borrego, *et. al.*, 1975).

La variación diurna en la salinidad es afectada principalmente por el ciclo de mareas, mientras que la variación diurna en la temperatura es afectada tanto por el ciclo de mareas como por la radiación solar. La temperatura y la salinidad aumentan de la boca a la cabeza de la laguna, sin embargo, existen factores que pueden causar variaciones irregulares de estas propiedades como son: calentamiento y evaporación no uniforme en el interior de las lagunas debido a una batimetría irregular, presencia de corrientes a lo largo de la playa en el exterior de las bocas; las condiciones oceánicas en la zona adyacente a las bocas como los cambios producidos por las surgencias y el oleaje variable. La densidad en la cabeza es más baja que en la boca y es controlada principalmente por la temperatura (Placencia, 1980).

En general, la BSQ cuenta con las condiciones ambientales óptimas para llevar a cabo el cultivo de ostiones, estas condiciones se refieren a temperatura, salinidad y niveles óptimos de oxigenación.

Lo anterior resulta en un cuerpo de agua con una alta productividad orgánica primaria, misma que sirve de alimento a los ostiones que se cultivan en el área del proyecto, tal es el caso que la alta fijación de carbón en el cuerpo de agua aporta al Océano Pacífico una buena cantidad de este elemento en forma particulada.

- a) **Área clasificada sanitariamente.** Baja California cuenta con más de una decena de cuerpos de agua clasificados sanitariamente y a nivel regional (Ensenada – San Quintín) se cuenta con al menos cinco cuerpos de agua clasificados, que son regiones en las cuales los productos marinos que son cultivados o capturados están certificados para su exportación a mercados internacionales, esto debido a que se encuentran en constante monitoreo por parte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios a través del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB).

De manera particular, la bahía de San Quintín está catalogada como una zona clasificada para la exportación de sus productos marinos. Lo anterior debido al monitoreo mensual de:

1. Muestras de agua (coliformes totales, fecales, Staphylococcus y Enterococcus).
2. Muestreo de fitoplancton.
3. Parámetros fisicoquímicos.
4. Muestreo de producto (coliformes totales, fecales, Staphylococcus y Salmonella).
5. Flora y fauna.

b) Morfología costera y batimetría. El sitio seleccionado tiene una morfología muy particular ya que las lagunas costeras que forman el sistema (bahía San Quintín) se encuentran flanqueadas por dos barras arenosas: la de Bahía Falsa, formada entre dos volcanes, con una extensión de 7 Km. y la de Punta Azufre, de aproximadamente 5.5 Km. en la parte Sur de Bahía San Quintín. Abarcan un área de 42 Km², con una profundidad promedio de 2 m y un volumen aproximado de 90 x 106 m³. La boca de acceso a las lagunas se encuentra permanentemente abierta, conectada al mar por un canal de 15 m de profundidad, la cual va disminuyendo hacia el interior. Es una laguna costera hipersalina que presenta un comportamiento antiestuarino con aportes de agua dulce a través del Arroyo San Simón en época de lluvias (Pro Esteros, 2000).

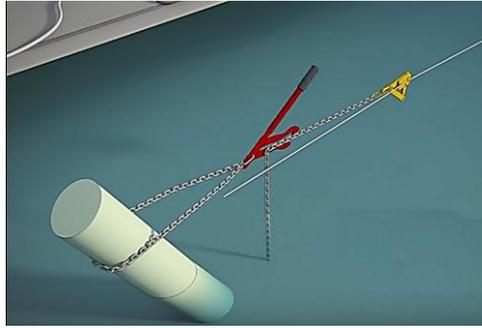
La bahía también está formada por una importante área de humedales con extensos mantos de *Zostera marina* que funcionan como zonas de crianza para muchas especies de peces e invertebrados. También, ayudan a estabilizar los sedimentos reduciendo la erosión costera (Pouiman-Tapia e Ibarra-Obando, 1999). Dentro de este cuerpo de agua, el oleaje es mínimo con un fondo arenoso-lodoso lo que permite la instalación y adaptación de artes para el cultivo de ostiones, así como su fácil manejo.

La profundidad promedio de bahía Falsa (brazo oeste de la bahía de San Quintín) es aproximadamente de 4 metros, mientras que el brazo Este tiene 8 m de profundidad. La BSQ tiene grandes áreas someras que quedan expuestas con la marea baja, (hasta el 20 % del área

total), también existen canales de hasta 10 m de profundidad. La entrada de agua oceánica es permanente por la boca, donde se realiza un intercambio constante gracias a las mareas (Aguirre Muñoz, *et. al.*, 1999).

Tabla 17. Especificaciones técnicas de las artes de cultivo propuestas para el maricultivo de moluscos bivalvos (ostión japonés y ostión kumamoto).

Especie objetivo	Especificaciones técnicas de las artes de cultivo primarias.	Especificaciones técnicas de las artes de cultivo secundarias.
<p>Ostión japonés (<i>Crassostrea gigas</i>) y ostión kumamoto (<i>Crassostrea sikamea</i>).</p>	<p>Línea madre ajustable (Long line). Consistirá en una línea de acero galvanizado forrada con PVC y/o cuerda de polipropileno de 50 o 70 mts. de longitud y 6.5 mm. de grosor. Estará suspendida por medio de postes colocados en los extremos y puntos intermedios. Los postes serán a base de madera o tubos ABS de 2" de diámetro y 2.25 mts de altura. Los postes estarán enterrados en el sustrato hasta una profundidad de 50 cm. En cada extremo, la línea se extenderá 2.5 mts más, con inclinación hacia el sustrato para tensar y anclar mediante un poste hincado de 75 cm de longitud.</p> <p>Etapas dentro del ciclo de cultivo: Siembra, preengorda, engorda y/o cosecha.</p>  <p>Colocación de línea madre y postes. Fotografía tomada de presentación de SEAPA.</p>	<p>Bastidor de madera (rectangular). El marco será construido con madera o PVC de 1" de grosor por 3 ½" de alto. Se colocarán dos marcos, uno encima del otro y se unirán mediante un sistema de bisagras de plástico de tal manera que este pueda abrirse para actividades de limpieza o revisión de la semilla. Las dimensiones de cada bastidor serán de 1.0 metro de longitud por 0.61 metros de ancho y 18.5 cm de altura. En ambas caras del bastidor estará cubierto con malla mosquitero o malla a base de bolsas ostrícolas (luz de malla acorde con la talla de los organismos). En uno de los costados y en los extremos se instalarán agarraderas a base de cuerda de polipropileno de ¼" para sujeción en la línea madre.</p> <p>Etapas dentro del ciclo de cultivo: Siembra/Preengorda.</p>  <p>Imagen de un bastidor de madera.</p> <p>Bolsas ostrícolas y variantes. Bolsas ostrícolas. Las bolsas ostrícolas serán de malla VEXAR, de diferente luz de malla (acorde con la etapa de desarrollo). El tamaño estándar será de 0.70 a 0.90 mts</p>



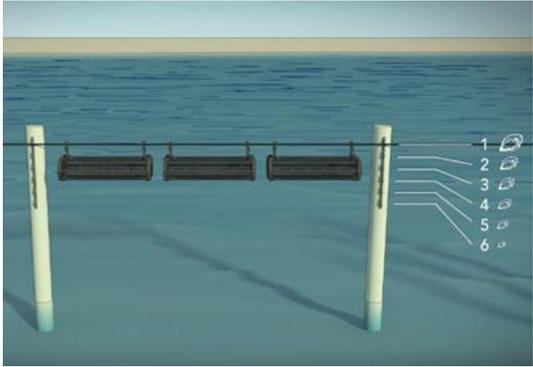
Tensión de la línea madre y anclaje en los extremos.
Imagen tomada de presentación de HEXIL.

de largo por 0.5 mts de ancho. Cada bolsa contará con dos pestañas que, al doblarlas, junto con dos ganchos metálicos servirán como sistema de cierre. Otra forma de cerrar la bolsa podrá ser mediante un tramo de PVC de 50 cm de longitud y 1" de diámetro, este contará con una ranura longitudinal la cual permita introducir los bordes de la boca de la bolsa y así mantenerla cerrada, este mecanismo también es conocido como cierre con clip. Para abrir la bolsa se desliza el clip de PVC. Las bolsas también contarán con un sistema de flotación horizontal, este podrá ser de PU de alta densidad o tubos de HDPE de alto peso molecular. Las bolsas contarán con ganchos laterales para su instalación en la línea madre.



Bolsas ostrícolas instaladas en las líneas madre.

Cilindros ostrícolas. Los cilindros ostrícolas son de malla robusta, tipo diamante (3mm y 8 mm de luz de malla). En los extremos se encuentran las tapas con un sistema de lengüetas para los sistemas de fijación a las líneas madre, también se encuentran incorporados los sistemas de flotación. Su diseño ayuda a que los ostiones desarrollen una forma uniforme, aumentando la tasa de crecimiento en las primeras etapas de crecimiento de una semilla a una ostra.

		 <p>Cilindro ostrícola instalado en una línea madre.</p> <p>Canastos ostrícolas. Esta arte de cultivo es similar a las bolsas ostrícolas; éstas son de forma semicilíndrica, conocidas como canastas australianas, con las bases en forma de elipse, con un diámetro aproximado de 30 cm y una longitud de 75 cm. También está disponible la variante de canasto ostrícola hexagonal, similar al australiano. Ambos tipos de canastos han sido diseñados para mantenerse en líneas madre, Long line o líneas ajustables mediante sistema de ganchos.</p> <p>Etapas dentro del ciclo de cultivo: Preengorda y engorda.</p>  <p>Canastos ostrícolas suspendidos en líneas madre. Imagen tomada de presentación de HEXIL.</p>
	<p>Sistema francés (Base metálica o de ABS). Son bases de metal (camas) construidas con varilla corrugada de ½", cada una tendrá un metro de ancho, longitud de 70 mts y una altura de 50 a 60 cm por medio de soportes en cada esquina e intermedios. En la parte superior correrán dos varillas intermedias (longitudinalmente) para formar un emparrillado y dar mayor soporte al momento de colocar las bolsas ostrícolas. Las bases también podrán ser construidas con tubo ABS de 2 ½" de</p>	<p>Bolsas ostrícolas. Las bolsas serán de malla VEXAR, de luz de malla de 18 mm. El tamaño será de 0.70 a 0.90 mts de largo por 0.5 mts de ancho. Cada bolsa contará con un sistema de cierre a base de elástico y dos ganchos metálicos. Otra forma de cerrar la bolsa podrá ser mediante clip de PVC. Las bolsas con ostiones serán colocadas encima de las camas metálicas y/o de ABS y estarán aseguradas mediante elástico y ganchos metálicos.</p>

	<p>diámetro (mismas dimensiones que la estructura metálica). En ambos casos las estructuras serán colocadas sobre el sustrato marino (intermareal) en forma lineal, de acuerdo con la distribución y orientación proyectada en el cultivo. El peso del arte secundaria (bolsas con ostiones) mantendrá en su lugar las camas. Las estructuras contarán con un sistema de amarre a base de elástico y ganchos metálicos para asegurar las bolsas. Estos sistemas serán colocados por los costados de las bases, 2 ganchos por cada lado, por cada bolsa.</p> <p>Etapas dentro del ciclo de cultivo: Engorda, endurecimiento, almacén húmedo y cosecha.</p>  <p>Estructura de metal (cama ostrícola), se aprecian los elásticos con ganchos para el aseguramiento de las bolsas. El sistema de aseguramiento permite liberar fácilmente las bolsas para voltear, limpiar y manipular durante la cosecha. Imagen tomada de INTERMAS.com.</p>	<p>Etapas dentro del ciclo de cultivo: Engorda, endurecimiento, almacén húmedo y cosecha.</p>  <p>Bolsas ostrícolas colocados en camas de estructura metálica (sistema francés). Se aprecia el cierre de las bolsas con el sistema de clip. Imagen tomada de INTERMAS.com.</p>
--	--	---

Instalación, distribución y orientación de los sistemas de cultivo.

Para llevar a cabo el cultivo se tiene contemplados dos polígonos (P1 y P2), el polígono 1 con una superficie de 4.3 hectáreas y el polígono 2 con una superficie de 6.0 hectáreas (Tablas 1 y 2; Fig. 8). El polígono uno contará con un lote para el cultivo de ostión japonés (L1) y un lote para el cultivo de

ostión kumamoto (L2), así como un lote para finalizar el producto (L3), mientras que el polígono dos contará con dos lotes para el cultivo de ostión japonés (L1 y L2), un lote para el cultivo de ostión kumamoto (L3) y un lote como almacén húmedo (L4) (Tablas 18, 19 y 20). Detro de cada lote se instalarán los sistemas de cultivo conforme a la etapa que corresponda.

Tabla 18. Superficie total del proyecto, por polígonos y lotes de cultivo, por especie.

Superficie del proyecto por polígono y lotes de cultivo.						
Polígono	Lote	Especie		Superficie		
		Nombre científico	Nombre común	m ²	Hectáreas	%
1	L1	<i>Crassostrea gigas</i>	Japonés	15,000	1.5	14.56
	L2	<i>Crassostrea sikamea</i>	Kumamoto	15,000	1.5	14.56
	L3	Almacén húmedo		13,000	1.3	12.62
Total (P1):				43,000	4.3	41.75
2	L1	<i>Crassostrea gigas</i>	Japonés	15,000	1.5	14.56
	L2	<i>Crassostrea gigas</i>	Japonés	15,000	1.5	14.56
	L3	<i>Crassostrea sikamea</i>	Kumamoto	15,000	1.5	14.56
	L4	Almacén húmedo		15,000	1.5	14.56
Total (P2):				60,000	6.0	58.25
Total:				103,000	10.3	100



Figura 8. Polígonos del proyecto y lotificación para el cultivo de moluscos bivalvos en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín (SQ).

Tabla 19. Coordenadas de los lotes para el cultivo de moluscos bivalvos del polígono 1 en la Bahía Falsa de San Quintín, Baja California.

Lote 1 (Ostión japonés)				
	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
V	X	Y	Latitud N	Longitud O
Bñm2	596068.92	3368094.07	30°26'28.11"	115°59'58.19"
c1	596019.87	3368060.07	30°26'27.02"	116°00'00.04"
c4	596106.06	3367816.08	30°26'19.07"	115°59'56.89"
Bñm1	596154.05	3367850.06	30°26'20.16"	115°59'55.08"
Superficie: 1.5 Has.				
Lote 2 (Ostión kumamoto)				
	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
V	X	Y	Latitud N	Longitud O
c1	596019.87	3368060.07	30°26'27.02"	116°00'00.04"
c2	595970.02	3368027.00	30°26'25.96"	116°00'01.92"
c3	596057.02	3367780.86	30°26'17.94"	115°59'58.74"
c4	596106.06	3367816.08	30°26'19.07"	115°59'56.89"
Superficie: 1.5 Has.				
Lote 3 (Almacén húmedo)				
	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
V	X	Y	Latitud N	Longitud O
c2	595970.02	3368027.00	30°26'25.96"	116°00'01.92"
Bñm3	595914.04	3367992.02	30°26'24.84"	116°00'04.03"
Bñm4	596027.07	3367759.04	30°26'17.24"	115°59'59.87"
c3	596057.02	3367780.86	30°26'17.94"	115°59'58.74"
Superficie: 1.3 Has.				

Tabla 20. Coordenadas de los lotes para el cultivo de moluscos bivalvos del polígono 2 en la Bahía Falsa de San Quintín, Baja California.

Lote 1 (Ostión japonés)				
V	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	Latitud N	Longitud O
Bñ01	597401.03	3366230.09	30°25'27.18"	115°59'08.88"
o1	597360.96	3366175.85	30°25'25.43"	115°59'10.40"
o6	597514.96	3366021.14	30°25'20.36"	115°59'04.68"
Bñ04	597559.87	3366071.11	30°25'21.97"	115°59'02.98"
Superficie: 1.5 Has.				
Lote 2 (Ostión japonés)				
	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	Latitud N	Longitud O
o1	597360.96	3366175.85	30°25'25.43"	115°59'10.40"
o2	597319.04	3366119.14	30°25'23.60"	115°59'11.99"
o5	597467.94	3365968.08	30°25'18.65"	115°59'06.46"
o6	597514.96	3366021.14	30°25'20.36"	115°59'04.68"

Superficie: 1.5 Has.				
Lote 3 (Ostión kumamoto)				
	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	Latitud N	Longitud O
o2	597319.04	3366119.14	30°25'23.60"	115°59'11.99"
o3	597276.08	3366059.95	30°25'21.69"	115°59'13.62"
o4	597419.07	3365914.07	30°25'16.91"	115°59'08.31"
o5	597467.94	3365968.08	30°25'18.65"	115°59'06.46"
Superficie: 1.5 Has.				
Lote 4 (Almacén húmedo)				
	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	Latitud N	Longitud O
o3	597276.08	3366059.95	30°25'21.69"	115°59'13.62"
Bñ02	597231.00	3366000.13	30°25'19.76"	115°59'15.33"
Bñ03	597369.94	3365857.90	30°25'15.10"	115°59'10.17"
o4	597419.07	3365914.07	30°25'16.91"	115°59'08.31"
Superficie: 1.5 Has.				

Para realizar cada una de las etapas del cultivo, la superficie requerida se ajustará de acuerdo a la etapa que corresponda en cada lote. La etapa de almacén húmedo se realizará en un lote destinado exclusivamente para esta actividad. En las siguientes tablas se describen las dimensiones y número de sistemas de cultivo que serán requeridos para el proyecto.

Tabla 21. Número y dimensiones de las artes requeridas para el cultivo de ostión japonés, por lote de cultivo de 1.5 hectáreas (se incluye almacén húmedo), por etapa/ciclo de cultivo.

Etapas	Sistema de cultivo	Dimensiones (mts)	Cantidad	Arte de cultivo (secundarias)	Dimensiones (cm)	Cantidad
Siembra	Línea madre	50	14	Bastidor de madera	1 metro de longitud	420

Preengorda I				y/o plástico	por 0.62 m de ancho	
Preengorda II	Línea madre	50	112	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	Bolsa: 0.5 m de ancho y 0.7 a 0.9 m de largo. Canasto: diámetro de 30 cm y longitud de 75 cm	5,600
Engorda	Long line ajustable					
Almacén húmedo	Cama ostrícola	70	80	Bolsa ostrícola	0.5 m de ancho y 0.7 a 0.9 m de largo.	11,200

Tabla 22. Número y dimensiones de las artes requeridas para el cultivo de ostión kumamoto, por lote de cultivo de 1.5 hectáreas (se incluye almacén húmedo), por etapa/ciclo de cultivo.

Etapas	Sistema de cultivo	Dimensiones (mts)	Cantidad	Arte de cultivo (secundarias)	Dimensiones (cm)	Cantidad
Siembra	Línea madre	50	14	Bastidor de madera y/o plástico	1 metro de longitud por 0.62 m de ancho	420
Preengorda I						
Preengorda II	Línea madre	50	112	Bolsa, cilindro y/o canasto ostrícola	Bolsa: 0.5 m de ancho y 0.7 a 0.9 m de largo. Canasto: diámetro de 30 cm y longitud de 75 cm	5,600
Engorda	Long line ajustable					
Almacén húmedo	Cama ostrícola	70	80	Bolsa ostrícola	0.5 m de ancho y 0.7 a 0.9 m de largo.	11,200

La distribución de las artes de cultivo se proyectó al interior de cada lote de acuerdo con las dimensiones especificadas en las tablas 21 y 22, así como por los requerimientos para cada etapa.

La orientación de los sistemas de cultivo se indica en las siguientes tablas:

Tabla 23. Orientación de los sistemas de cultivo (ostión japonés y ostión Kumamoto) por lote de cultivo en el polígono 1. Se indica la separación entre un sistema y otro dentro de las áreas asignadas a cada etapa.

LOTE	Etapas del cultivo	Sistema de cultivo	Dimensiones longitud (m)	Cantidad	Orientación en polígono general	Separación entre sistemas de cultivo (m)
L1 <i>C. gigas</i>	S-PE1	Línea madre	50	14	NE-SO	1.5
	PE2-E	Línea madre	50	112	NE-SO	1.5
		Long line ajustable				
L3 AH		Cama ostrícola	70	80	S-N	1.0
L2 <i>C. sikamea</i>	S-PE1	Línea madre	50	14	NE-SO	1.5
	PE2-E	Línea madre	50	112	NE-SO	1.5
		Long line ajustable				
L3 AH		Cama ostrícola	70	80	S-N	1.0

Etapas: Siembra (S), Preengorda 1 (PE1), Preengorda 2 (PE2), Engorda (E) y Almacén húmedo (AH).
NOTA: El lote 3 (L3) estará destinado para finalizar el producto de L1 y L2.

Tabla 24. Orientación de los sistemas de cultivo (ostión japonés y ostión Kumamoto) por lote de cultivo en el polígono 2. Se indica la separación entre un sistema y otro dentro de las áreas asignadas a cada etapa.

LOTE	Etapas del cultivo	Sistema de cultivo	Dimensiones longitud (m)	Cantidad	Orientación en polígono general	Separación entre sistemas de cultivo (m)
L1 <i>C. gigas</i>	S-PE1	Línea madre	50	14	NE-SO	1.5
	PE2-E	Línea madre	50	112	NE-SO	1.5
		Long line ajustable				
L4 AH		Cama ostrícola	70	80	SO-NE	1.0
L2 <i>C. sikamea</i>	S-PE1	Línea madre	50	14	NE-SO	1.5
	PE2-E	Línea madre	50	112	NE-SO	1.5
		Long line ajustable				
L4 AH		Cama ostrícola	70	80	SO-NE	1.0
L3	S-PE1	Línea madre	50	14	NE-SO	1.5
		Línea madre				

<i>C. gigas</i>	PE2-E	Long line ajustable	50	112	NE-SO	1.5
L4 AH		Cama ostrícola	70	80	SO-NE	1.0
Etapas: Siembra (S), Preengorda 1 (PE1), Preengorda 2 (PE2), Engorda (E) y Almacén húmedo (AH).						
NOTA: El lote 4 (L4) estará destinado para finalizar el producto de L1, L2 y L3.						

Las artes de cultivo serán instaladas de la siguiente forma:

Ostión japonés: Las artes de cultivo serán instaladas en lotes de 1.5 hectáreas, tanto en el polígono 1 como en el polígono 2 (Fig. 9 y 10), de acuerdo con la etapa del cultivo que corresponda. Para la etapa de siembra (recepción de semilla) y preengorda 1 el sistema de cultivo serán líneas madre o sistemas Long – line suspendidos mediante postes de madera o PVC, cada sistema tendrá 50 mts de longitud y 2.5 mts más de extensión en los extremos para el anclaje y tensión de la línea. La orientación de los sistemas de cultivo será de NE a SO y habrá una separación entre un sistema y otro de 1.5 mts. (Tablas 23 y 24). Para la etapa de preengorda 2 y engorda las artes secundarias (bastidores) serán sustituidas por bolsas ostrícolas, colocadas en sistemas long-line de 50 mts de longitud a nivel de superficie y 2.5 mts más de extensión en los extremos para anclaje y tensión, suspendidas mediante postes de madera o PVC, de acuerdo con la descripción de la Tabla 17. La orientación de las líneas también será de NE a SO y entre un sistema y otro habrá una separación de 1.5 mts. (Tablas 23 y 24).

La separación entre cada sistema de cultivo (líneas madre) se determinó en función de las dimensiones de las artes de cultivo secundarias y los espacios mínimos requeridos para el desarrollo de las actividades inherentes al cultivo, tales como: colocación de artes, manipulación para desdobles y clareos, limpieza y mantenimiento, seguimiento y cosecha. La cantidad de sistemas de cultivo por lote será de 112 líneas madre ajustables. El número de sistemas y semillas en cada etapa del cultivo se describe en las tablas 10 y 11.

Para la etapa de almacén húmedo se instalarán camas ostrícolas “sistema francés”, en líneas con longitud de 70 mts. Encima de cada cama se colocarán las bolsas con ostiones y serán aseguradas con ganchos metálicos (especificaciones en tabla 17). Cada cama podrá contener hasta 140 bolsas colocadas de forma transversal, arregladas una detrás de otra. Entre una cama y otra habrá una separación de un metro, de tal forma que, en cada lote, en el área de almacén húmedo se tendrá un

total de 80 a 100 camas. La orientación de las camas en el polígono 1 será de S a N, mientras que en el polígono 2 de SO a NE. El almacén húmedo servirá para finalizar y mantener en stock el producto por lo que esta área será muy dinámica, es decir entrará y saldrá producto de forma continua. Si bien los tiempos de permanencia descritos en esta etapa oscilan en los tres meses, estos podrán variar, si la talla comercial se alcanza en los sistemas Long – line la permanencia del producto en las camas podría ser solo por algunos días.

Ostión kumamoto: Para esta especie también se contará con lotes de 1.5 hectáreas (Fig. 9 y 10). Los sistemas de cultivo serán de las mismas características que los del cultivo de ostión japonés. Para la etapa de siembra (recepción de semilla) y preengorda 1 el sistema de cultivo serán líneas madre suspendidas mediante postes de madera o PVC, cada sistema tendrá 50 mts de longitud y 2.5 mts más de extensión en los extremos para el anclaje y tensión de la línea. La orientación de los sistemas de cultivo también será de NE a SO y habrá una separación entre un sistema y otro de 1.5 mts. (Tablas 23 y 24). Para la etapa de preengorda 2 y engorda las artes secundarias serán sustituidas por bolsas ostrícolas y/o sus variantes, colocadas en sistemas long-line de 50 mts de longitud y 2.5 mts más de extensión en los extremos para anclaje y tensión, suspendidas mediante postes de madera o PVC, de acuerdo con la descripción de la Tabla 17. La orientación de las líneas será de NE a SO y entre un sistema y otro habrá una separación de 1.5 mts.

Al igual que en los lotes destinados para el cultivo de ostión japonés, la distribución espacial de los sistemas de cultivo descritos para ostión Kumamoto también se determinó en función de las dimensiones de las artes de cultivo secundarias y los espacios mínimos requeridos para el desarrollo de las actividades inherentes al cultivo, tales como: colocación de artes, manipulación para desdobles y clareos, limpieza y mantenimiento, seguimiento y cosecha. La cantidad de sistemas de cultivo también será de 112 líneas madre ajustables (con artes secundarias de acuerdo a la etapa del cultivo). El número de sistemas y semillas en cada etapa del cultivo se describe en las tablas 12 y 13.

La etapa de almacén húmedo también se desarrollará en camas ostrícolas "sistema francés", en líneas con longitud de 70 mts. Encima de cada cama se colocarán las bolsas con ostiones y serán aseguradas con ganchos metálicos (especificaciones en tabla 17). Cada cama podrá contener hasta 140 bolsas colocadas de forma transversal, arregladas una detrás de otra. Entre una cama y otra habrá una

separación de un metro, de tal forma que en el área de almacén húmedo se tendrá un total de hasta 100 camas. La orientación de las camas será de SO-NE. El almacén húmedo servirá para finalizar y mantener en stock el producto por lo que esta área será muy dinámica, es decir entrará y saldrá producto de forma continua. Si bien los tiempos de permanencia descritos en esta etapa oscilan en los tres meses, estos podrán variar, si la talla comercial se alcanza en los sistemas Long – line la permanencia del producto en las camas podría ser solo por algunos días.



Figura 9. Lotes del polígono 1 para el cultivo de ostión japonés y ostión Kumamoto. La orientación de los sistemas de cultivo será del NE a SO para los sistemas long line y para el sistema francés de S a N. (L hace referencia al lote, OJ a ostión japonés, OK a ostión Kumamoto y AH almacén húmedo).



Figura 10. Lotes del polígono 2 para el cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto. La orientación de los sistemas de cultivo será del SO a NE para los sistemas long line y para el sistema francés. (L hace referencia al lote, OJ a ostión japonés, OK a ostión Kumamoto y AH almacén húmedo).

Como apoyo para el desarrollo de las actividades en el cultivo de moluscos bivalvos se tiene contemplada la instalación y operación de una balsa flotante. La balsa será construida con tambos de plástico (bidones) de 200 litros, unidos a un marco de madera sobre el cual se instalará el piso o cubierta (área de trabajo).

El arreglo de los bidones será de 6 x 4 (24 bidones). La parte superior contará con un toldo a base de malla sombra, con el objetivo de proteger al personal de periodos prolongados de exposición solar. La balsa podrá ser reubicada de acuerdo con las actividades que se estén



realizando. Las actividades a realizar en la balsa serán principalmente desdobles y clareos, sin embargo, podrán realizarse todas aquellas actividades que contribuyan al desarrollo del cultivo.

II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se pretende realizar ningún tipo de construcción en tierra. Se aprovechará un espacio localizado en los 30°26'43.03" LN y los 115°59'39.94", el cual cuenta con una concesión de para uso de instalaciones para el cultivo del ostión. En este sitio se podrá almacenar, reparar y poner a secar las artes de cultivo. También se podrá resguardar la embarcación de apoyo para el maricultivo o podrá mantenerse varada en bajamar, mientras que para realizar algún tipo de mantenimiento (servicio a motores fuera y/o reparaciones de casco) esta deberá ser trasladada a un taller especializado en embarcaciones con motores fuera de borda.

El área administrativa estará ubicada en calle sexta, No. 156, San Quintín, B.C., C.P. 22940. La infraestructura cuenta con una pequeña oficina, servicios básicos de energía eléctrica, agua potable, teléfono fijo, servicio de telefonía celular e internet. La oficina cuenta con área administrativa, área de ventas y una pequeña sala de reuniones. Así mismo, en esta ubicación también se asignará un espacio para el resguardo temporal de materiales y equipos requeridos para el desarrollo del maricultivo, tales como: bolsas ostrícolas, canastos Nestier, postes de madera, postes de PVC o ABS, varillas, redes, boyas, anclajes, cabos, cuerdas, refacciones, entre otros.

II.2.4. DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, no se requiere realizar obras provisionales. Las obras contempladas son artes de cultivo amigables con el medio ambiente. Son estructuras móviles, que se podrán retirar fácilmente cuando así se requiera. Así mismo, tanto la embarcación como la balsa contemplada para desarrollar las actividades relacionadas con el maricultivo son equipos que, de ser necesario pueden ser retirados del agua para su mantenimiento o para realizar reparaciones.

Los servicios mecánicos que sean requeridos se llevarán a cabo en talleres especializados cercanos a la zona del proyecto (San Quintín), así como el suministro de combustible, por lo que no se pretende almacenar y/o transportar este tipo de sustancias en la zona de cultivo.

II.3. PROGRAMA DE TRABAJO

Las actividades iniciarán una vez que se obtengan los permisos y autorizaciones requeridos para el desarrollo del proyecto, por lo que se solicita se autorice iniciar las etapas 2 y 3 a partir de que se obtenga la concesión acuícola comercial por parte de la CONAPESCA (Tabla 25).

II.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO

Las actividades que se realizarán de acuerdo con las etapas del proyecto son: a) preparación del sitio (señalización y delimitación de los polígonos y lotes de cultivo), b) operación (incluye el armado e instalación de sistemas de cultivo, siembra, preengorda, engorda, almacén húmedo, mantenimiento y cosechas), así como las actividades de seguimiento (monitoreo de parámetros ambientales y biometrías) y comercialización, y c) abandono del sitio (retiro de sistemas de señalización y artes de cultivo).

PREPARACIÓN DEL SITIO (Señalización y delimitación de áreas de cultivo)

La preparación del sitio consistirá en instalar boyas que servirán para delimitar los polígonos y lotes de cultivo. Serán instaladas en los primeros dos meses de cada año, de acuerdo con la programación de la tabla 25 y acorde con la descripción realizada en el apartado II.2.1 de este documento.

Las señalizaciones que se instalen tendrán varios propósitos; primero delimitar los polígonos de cultivo que comprende el proyecto, delimitar lotes de cultivo, así como establecer límites de navegación con el propósito de evitar posibles accidentes.

Se instalará una balsa de madera como apoyo en las diferentes actividades inherentes al maricultivo de moluscos bivalvos. Esta balsa deberá estar disponible al iniciar la etapa de operación del proyecto, como apoyo en el manejo de los componentes para la instalación de los sistemas de cultivo, es decir, concentrar los materiales en las balsas para poder facilitar su manipulación.

OPERACIÓN

- a) Armado e instalación de sistemas de cultivo. Estas actividades comprenderán un periodo de 1 a 2 meses al iniciar cada ciclo de cultivo y en etapas intermedias (desdobles y/o clareos). En tierra se construirán bastidores a base de madera, necesarios para la etapa de preengorda de ostiones (*Crassostrea gigas* y *C. sikamea*), así mismo, las bolsas ostrícolas serán preparadas con sistemas de cerrado (ganchos o clips de PVC) y de flotación lateral, también se armarán las estructuras de las camas ostrícolas. Al mismo tiempo, se instalarán los sistemas Long – line o líneas madre en el lote que corresponda para que posteriormente sean colocadas las artes secundarias (bastidores, bolsas y/o variantes). La instalación de las líneas se realizará con el

apoyo de un rotomartillo adaptado para poder enterrar los postes de madera o de PVC, las líneas madre serán colocadas manualmente y aseguradas a los postes mediante cabos y/o grapas de metal, mientras que en los extremos estarán aseguradas al sistema de anclaje (poste enterrado con inclinación de 45°). La instalación de las camas se podrá realizar al finalizar la preengorda del primer ciclo de cultivo y estar disponibles para la etapa de endurecimiento y cultivos subsecuentes. Las ventajas de utilizar los sistemas de cultivo propuestos es que además de obtener óptimos rendimientos, son amigables con el medio ambiente y fácilmente desmontables si fuera necesario.

b) Siembra.

Ostiones (japonés y kumamoto): La semilla se obtendrá de laboratorios que cuenten con certificación sanitaria. Al llegar al sitio de cultivo, la semilla de ostión japonés y ostión kumamoto será introducida en bastidores de madera o de plástico, estos serán asegurados a las líneas madre que previamente fueron instaladas en los lotes de cultivo. La semilla tendrá una talla inicial ≥ 3 mm (ostión japonés) y ≥ 2 mm (ostión kumamoto) y permanecerán en estas artes de cultivo por un periodo de dos meses (Preengorda 1).

c) Preengorda.

Ostiones (japonés y kumamoto): Comprenderá dos fases para ambas especies (preengorda 1 y preengorda 2). La primera fase tendrá una duración de dos meses en los bastidores, hasta que los ostiones alcancen tallas de 1.8 a 2.7 cm y 1.6 a 2.5 cm para ostión japonés y ostión kumamoto, respectivamente. La segunda fase tendrá una duración de 3.5 meses en promedio y se llevará a cabo en bolsas ostrícolas suspendidas (de diferente luz de malla), hasta alcanzar una talla de 3.4 a 4.0 cm (ostión japonés) y 3.1 a 3.7 cm (ostión kumamoto). En total, la preengorda durara 5.5 meses. Durante este periodo de tiempo se realizarán 3 desdobles y dos claros, con el objetivo de ajustar las densidades, evitar hacinamiento y competencia por espacio y alimento, así como para permitir un mejor flujo del agua el cual será fundamental para la alimentación de los ostiones.

d) Engorda y almacén húmedo.

Ostiones (japonés y kumamoto): La etapa de engorda se realizará en bolsas ostrícolas y/o sus variantes (artes secundarias) en suspensión, es decir después de la preengorda el producto permanecerá entre 1.5 a 3 meses más en los sistemas Long line, hasta alcanzar tallas \geq a 5.0 cm para ostión japonés y \geq a 4.6 cm para ostión kumamoto. Al finalizar esta etapa los productos (ambas especies) serán trasladados al área de almacén húmedo o lotes de finalización. Consistirá en instalar camas ostrícolas, también conocidas como sistema francés. Se colocarán las bolsas encima de las camas durante un lapso de tiempo de hasta tres meses. Las bolsas estarán expuestas a periodos más prolongados de exposición al aire e inmersión, con la finalidad de endurecer la concha y obtener mejor calidad de la carne. El almacén húmedo también servirá para el seguimiento y manejo de las existencias. La talla comercial será al alcanzar tallas \geq 60 mm para ostión japonés y \geq 55 mm para ostión kumamoto.

e) Alimentación.

El proyecto no requiere el suministro de alimento. Los moluscos bivalvos obtendrán su alimento por medio de filtración del agua.

f) Actividades complementarias.

Con el apoyo de la balsa flotante que se tiene contemplado instalar en el sitio para el cultivo de moluscos bivalvos se realizarán actividades complementarias. Los bastidores, bolsas ostrícolas y otros componentes serán transportados a la balsa en donde, de forma manual se realizarán los desdobles y clareos, así como limpieza de artes (cepillado).

g) Técnicas de cosecha.

Ostiones: La cosecha se llevará a cabo a partir de que los organismos alcancen una talla ≥ 60 mm para ostión japonés y ≥ 55 mm para ostión kumamoto. Los ostiones serán colectados de forma manual de la sección de almacén húmedo (AH), que es el área correspondiente al endurecimiento y existencias.

Las actividades de cosecha se realizarán con el apoyo de una embarcación menor y/o en baja mar; las bolsas ostrícolas serán retiradas del sistema (camas) y llevadas a la balsa para su selección por tallas y empaque en cajas de foam; posteriormente serán transportados a la playa para su acopio en un vehículo con caja insulada para su traslado con los compradores.

h) Seguimiento.

Parámetros ambientales. Se realizarán monitoreos de la calidad del agua (semanalmente) y se medirán los parámetros: oxígeno disuelto, salinidad, temperatura y pH. El oxígeno disuelto, salinidad y temperatura se medirá con un multiparamétrico portátil (de mano). El pH se medirá con un potenciómetro portátil resistente a las condiciones del agua de mar, con rangos de medición de 0.00 a 14.00 unidades y resolución de 0.01 unidades. Los datos de temperatura también se podrán obtener de termógrafos instalados en diferentes puntos del polígono del proyecto.

Nutrientes. Con respecto a los Nitritos (NO_2^-), Nitratos (NO_3^-) y Amonio (NH_4^+) se podrán realizar las mediciones con un sensor para medición de nutrientes o por métodos colorimétricos. La información será registrada en bitácoras.

Biometrías. Se realizarán biometrías semanales tanto de los bastidores como de las bolsas o variantes (cilindros, canastos australianos, canastos hexil), según sea el caso. Se medirá la longitud total de concha en cm (LT) y el ancho (LA), así como el registro de peso en gr. Estas mediciones se realizarán de forma aleatoria dentro de los lotes de cultivo. Los datos serán

registrados en bitácoras para su análisis y seguimiento de los cultivos. Los registros también incluirán una descripción de la condición de los organismos, es decir; tamaño y forma de la concha, coloración, dureza, apariencia, calidad y firmeza de la carne o músculo.

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC) realiza monitoreos de fitoplancton en las zonas donde se llevan a cabo actividades acuícolas; por tal motivo la empresa se mantendrá adherida al padrón de beneficiarios del Comité, para beneficiarse de los monitoreos y tomar la información relevante para el cultivo de moluscos bivalvos; no obstante, de manera autónoma, se registraran datos de la turbidez de agua y coloración, así como señales de comportamiento errático de aves, peces y diversos organismos presentes en el cuerpo de agua, esto con fines de identificar posibles florecimientos algales nocivos en la zona, asimismo, en caso de presentarse estas señales serán notificadas al comité y/o autoridades competentes para su supervisión. En caso de una contingencia sanitaria se atenderán las indicaciones de las autoridades involucradas en dicha materia.

- i) Bioseguridad. Hablando de moluscos bivalvos destinados al consumo humano, se refiere a las condiciones operativas en las que serán manejados los organismos en cultivo. Por tal motivo, se aplicarán las recomendaciones indicadas en el Manual de Buenas Prácticas e Higiene para el Cultivo de Moluscos Bivalvos.

Principales medidas de bioseguridad:

- ✓ Mantener la carga del sistema en su capacidad óptima.
- ✓ Aislar organismos con signos de enfermedad y realizar su reporte.
- ✓ No reintroducir o mezclar lotes cuando se sospeche de enfermedad.
- ✓ Revisión periódica de las artes de cultivo, estado y capacidad de carga.
- ✓ Adquirir semilla de laboratorios certificados en términos de sanidad.
- ✓ Mantener bitácoras que contengan, procedencia de organismos, fecha de compra, tamaño del lote y talla de la semilla adquirida; tallas de los organismos por lote sembrado y mortalidad observada por mes. Así como anomalías observadas.

- ✓ Evaluar cada semana el crecimiento de la semilla, tomando los parámetros fisicoquímicos, morfométricos y supervivencia.
- ✓ Realizar observaciones y anotar el comportamiento de las mareas.
- ✓ Contar con una bitácora para registrar los parámetros fisicoquímicos, así como todas aquellas observaciones que se consideren convenientes.
- ✓ Los sistemas (bastidores/bolsas/cilindros/canastos ostrícolas/otros) deberán ubicarse en sitios en donde no se encuentre mucho fango, orientarse a favor de la corriente y que queden expuestos a las bajamares.
- ✓ La rotación de cultivo deberá llevarse a cabo al menos cada dos años, para evitar la acumulación de materia orgánica.
- ✓ Contar con los señalamientos apropiados de las áreas de cultivo y registrar los sitios en donde se encuentran los lotes sembrados.
- ✓ Evaluar la cantidad y tipo de epibiontes mensualmente.
- ✓ Cuando se de mantenimiento a las artes y se desprendan los epibiontes no arrojarlos al cuerpo de agua, llevarlos a tierra y colocarlos en un lugar apropiado para su eliminación.
- ✓ El personal que maneje directamente el producto, no deberá presentar cuadros de enfermedad infecto-contagiosa (hepatitis, tuberculosis).
- ✓ El personal deberá lavarse las manos con agua limpia y jabón antes de iniciar labores, después de ir al baño y cada vez que interrumpan sus actividades. No se debe fumar dentro del área de trabajo.
- ✓ Prohibir el escupir y orinar en todas las áreas aledañas a los cultivos.
- ✓ Antes del inicio y final de cada jornada laboral, se deberá lavar el material utilizado.

El programa de vigilancia epidemiológica en el estado, contempla el seguimiento sanitario de lotes de larvas y semillas de moluscos bivalvos producidos en laboratorios, así como de los reproductores utilizados. Dicho seguimiento, considera análisis de larvas y semillas de moluscos bivalvos para detección de herpesvirus (OsHV-1) y *Perkinsus marinus* mediante la técnica PCR, así como para detección de enfermedades de declaración obligatoria mediante análisis histopatológicos de acuerdo a la NOM-010-PESC-1993, las cuales son: *Bonamia exitiosa*, *Bonamia ostreae*, *Perkinsus marinus*, *Perkinsus olseni*, *Marteilia refringens*, *Mikrocytos mackini*, *Haplosporidium nelsoni*, enfermedades bacterianas y enfermedades virales. Por tal

motivo, al obtener lotes de semilla procedentes de laboratorio se solicitará los resultados de dichos análisis.

j) Comercialización.

Se tiene contemplado realizar la venta de los productos directamente en playa y mediante distribución a clientes (local y regional) en las principales ciudades del estado. A corto plazo se contempla la exportación de ostiones al país vecino.

II.3.2. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Se espera que la vida útil del proyecto sea de al menos 30 años, con la posibilidad de reemplazar los equipos y mejorar los sistemas de cultivo para extender aún más dicho periodo. En caso de dar por concluido el proyecto los sistemas de cultivo serán retirados y sus componentes podrán ser destinados al reciclaje. Algunos componentes como cabos y boyas de señalización podrán ser rehusados por lo que podrían venderse. Los muertos (anclaje) serán retirados y almacenados en tierra, mientras se venden o se rehúsan en algún otro proyecto. En el caso de la balsa, dependiendo de la condición estructural en que se encuentre podrá venderse, en su caso, de no existir interesados en la compra será puesta a disposición de un centro de acopio.

Finalmente, una vez retirados los componentes y elementos del cultivo, se realizarán buceos en la zona para evaluar los impactos residuales y proponer las medidas de compensación o mitigación correspondientes.

II.3.3. OTROS INSUMOS

Durante las actividades del cultivo no se ocuparán sustancias peligrosas, tales como abonos, fertilizantes, anti - incrustantes u otras sustancias similares.

La embarcación usa combustible (gasolina) y lubricantes, por lo que este equipo se mantendrá en todo momento en óptimas condiciones de funcionamiento, para evitar cualquier contaminación en la zona de cultivo o durante el tránsito hacia las áreas de trabajo (lotes). El suministro de combustible, aceites

y aditivos se realizará en el poblado de San Quintín y por ningún motivo serán suministrados en las áreas de cultivo.

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

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (REGIONALES O LOCALES)

III.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (D.O.F. 07/09/2012)

El área para el cultivo de ostión propuesto en este proyecto se ubica en aguas marinas de jurisdicción federal pertenecientes a Bahía Falsa en Bahía San Quintín, del municipio de San Quintín, en Baja California Sur, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) colinda con la Región ecológica 10.32 que comprende la **Unidad Ambiental Biofísica 1** (Sierras de Baja California Norte), que abarca la región Noroeste del estado de Baja California. Esta **UAB** se encuentra regida por una **política ambiental de Aprovechamiento sustentable y preservación**.

A continuación, se describe la vinculación del proyecto con cada una de las estrategias ecológicas que aplica a la **UAB 1**.

Tabla 26. Estrategias ecológicas aplicables a la **UAB 1** del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Estrategias UAB 1		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto cumplirá con esta estrategia ecológica, para la conservación <i>in situ</i> del ecosistema y biodiversidad en el área de influencia del proyecto. Se dará observancia al marco legal, entre ellos, al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. Se promoverán acciones para conservar el matorral rosetófilo costero colindante a la Bahía Falsa, así como realizar campañas de concientización entre los trabajadores para la conservación de los ecosistemas.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto es congruente con esta estrategia ecológica, no se pretende realizar actividades acuícolas con métodos o prácticas que pongan en riesgo a las especies. Entre las acciones a realizar para la recuperación de especies en riesgo es una campaña de concientización entre los trabajadores sobre los ecosistemas de matorral rosetófilo costero y la importancia de conservar las especies en Bahía San Quintín.

Estrategias UAB 1		Vinculación con el proyecto
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto es congruente, las actividades acuícolas estarán acompañadas de acciones que impulsen el conocimiento sobre el ecosistema y su biodiversidad integrados en el programa de Capacitación y Concientización. Se contempla el registro, análisis y monitoreo de la biodiversidad en la zona del proyecto en sus diferentes etapas.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se cumple con esta estrategia, las actividades acuícolas se realizará previa autorización por la CONAPESCA y bajo prácticas amigables con el medio ambiente.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no incluye el aprovechamiento de suelo agrícola y/o pecuario.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no es agrícola.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se cumple. Las actividades del proyecto no incluyen aprovechamientos de recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto se ajusta a esta estrategia ecológica, las actividades acuícolas se realizarán de manera sustentable, durante su operación se implementarán medidas de prevención y mitigación con el objetivo de proteger y conservar la biodiversidad y los servicios ambientales de Bahía San Quintín. El cultivo de moluscos bivalvos es una alternativa sustentable de las actividades pesqueras, los moluscos son organismos filtradores que depuran el exceso de nutrientes y materia orgánica en el agua.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	No se tendrá interacción con ecosistemas forestales. Se aplicarán medidas de protección para el ecosistema marino de Bahía San Quintín, entre las medidas de protección son: Acciones de concientización entre los trabajadores sobre la importancia de la biodiversidad y conservación del hábitat de pastos marinos, macroalgas y del ecosistema de Bahía San Quintín, se llevará a cabo un estricto manejo de los diferentes residuos y estará prohibida la extracción de especies de fauna del medio natural, únicamente se comercializará las especies que se cultiven.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto es acuícola, las actividades se realizarán en el medio marino, no se realizarán actividades en ecosistemas forestales o suelos agrícolas.

Estrategias UAB 1		Vinculación con el proyecto
<p style="text-align: center;">E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. 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>No se realizarán aprovechamientos de recursos naturales no renovables.</p>
	<p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>	<p>No se realizarán actividades mineras.</p>
	<p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p>	<p>El proyecto no es industrial.</p>
	<p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p>	<p>Las técnicas de cultivo favorecerán que la producción sea de alta calidad y su presentación de venta generará valor agregado al producto, por lo que se podrá exportar al mercado internacional (Estados Unidos de América).</p>
	<p>19. 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>Se cumple. En el área de cultivo no se utilizan equipos que consuman energía eléctrica. Mientras que en tierra en el donde se realizarán actividades de apoyo y mantenimiento de las artes de cultivo, se cuenta con un panel solar para iluminar dos lámparas.</p>
	<p>20. 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</p>	<p>Se cumple. Se dará prioridad a equipos de bajo consumo energético y de baja o nula emisión a la atmósfera, como el uso de motores de 4 tiempos, cuya tecnología ya no requiere la mezcla de aceites o grasas con el combustible, como sucede con motores de 2 tiempos.</p>

Estrategias UAB 1		Vinculación con el proyecto
	bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto no es turístico, pero el cultivo se sumará al turismo gastronómico del municipio de San Quintín.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Enterados de las acciones que realizará el gobierno. Cabe mencionar, que la producción de moluscos tiene como primera finalidad su venta en restaurantes en el estado de Baja California fortaleciendo la gastronomía regional.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Enterados, el proyecto no es turístico.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Enterados de las acciones que realizará el gobierno.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Enterados de las acciones que realizará el gobierno.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Enterados de las acciones que realizará el gobierno.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las	Enterados de las acciones que realizará el gobierno. El cultivo acuícola está en sintonía con el medio natural y se suma a impulsar el desarrollo regional.

Estrategias UAB 1		Vinculación con el proyecto
	mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto representa el desarrollo de capacidades de ostricultores que vienen realizando la actividad en la Bahía Falsa por más de 20 años.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Se dará oportunidad de integrar mujeres indígenas y grupos vulnerables que estén interesados en el cultivo de ostión.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Enterados. El proyecto será inclusivo, se integrará al proyecto adultos mayores que se interesen en el cultivo de ostión.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Se atenderá, en el caso de que en el proyecto participe personas en situación de vulnerabilidad se apoyará para que acceda a instancias de protección social.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Se cumple, se respeta los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria	Enterados. El proyecto se realizará en el medio marino.

Estrategias UAB 1		Vinculación con el proyecto
	para impulsar proyectos productivos.	
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Enterados de las acciones que realizará el gobierno. Cuando se impulse el ordenamiento regional se buscará participar. Actualmente se da cumplimiento al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, Programa de Ordenamiento Ecológico de la región de San Quintín y al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de B.C.

III.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL PACÍFICO NORTE (D.O.F. 09/08/2018).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte los polígonos que se proponen para el cultivo de ostión se ubican en la **Unidad de Gestión Ambiental UGA L07 de tipo Cuerpo de Agua Costero** denominada “Bahía de San Quintín”.

La Unidad de Gestión Ambiental Marina L07 presenta como sector de mayor aptitud: Turismo de sol y playa (de bajo impacto) y pesca costera demersal. Acuicultura con aptitud intermedia (bivalvos).

El proyecto presenta una vinculación positiva con el programa de ordenamiento ecológico marino y regional del pacífico norte, ya que es un proyecto de acuicultura de bivalvos que se realizará en la Bahía de San Quintín específicamente en Bahía Falsa, donde se ha venido realizando el cultivo del ostión por más de 40 años, los cuales, no han puesto en peligro la preservación de una o más especies ni ha causado ningún daño al ecosistema. Por lo que se prevé que este proyecto no tendrá impactos negativos significativos sobre el cuerpo de agua o la biota marina ahí presente.

Tabla 27. Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA L07.

Unidades de Gestión Ambiental Cuerpo de Agua Costero UGA L07 Bahía de San Quintín	
Lineamiento ecológico	Vinculación con el proyecto
Preservar la integridad funcional de la Bahía de San Quintín. Prevenir la contaminación del cuerpo de agua costero por el	El proyecto se ajusta a esta estrategia ecológica, la actividad acuícola es una

<p>vertimiento de descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas, de salmuera y de residuos sólidos. Conservar los pastos marinos. Minimizar y prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos del desarrollo turístico, urbano, acuícola y agrícola.</p>	<p>alternativa sustentable de las actividades económicas que existen en la Bahía. Los moluscos bivalvos son organismos filtradores capaces de eliminar el exceso de sólidos suspendidos y materia orgánica.</p> <p>Los polígonos que se proponen para el cultivo de mosluscos no se ubican sobre áreas de pastos marinos y las actividades se realizarán de manera sustentable, durante su operación se aplicarán 3 programas operativos: Programa de Capacitación y Concientización, Programa de Monitoreo de la Calidad Ambiental y Programa de Manejo Integral de los Residuos. Con la finalidad de proteger el ecosistema lagunar, la calidad del agua marina y la flora y fauna de Bahía San Quintín.</p>
---	--

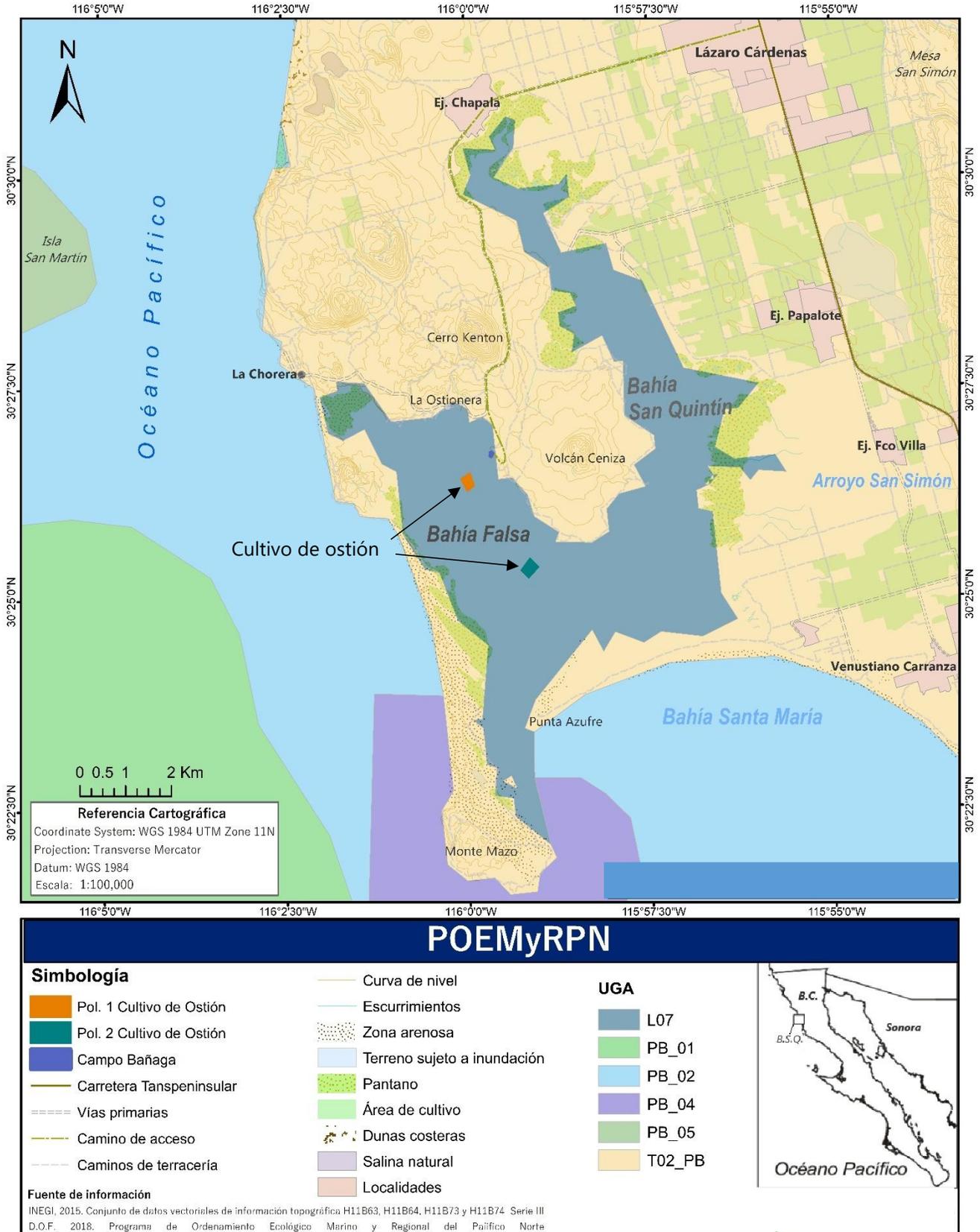


Figura 11. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte que muestra que el sitio

de cultivo de ostión se ubica en la UGA L07 de tipo Cuerpo de Agua Costero.

A continuación, se presentan los criterios ecológicos aplicables a la UGA marina L07 (Bahía San Quintín) y la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada uno de ellos.

Tabla 28. Criterios ecológicos aplicables a la UGA marina L07 (Bahía San Quintín).

Criterios ecológicos	Vinculación con el proyecto
CA01.- Todas las obras y/o actividades que pretendan realizarse dentro de un cuerpo de agua costero (laguna costera, marisma, humedal) deberán incluir provisiones, dispositivos o diseños constructivos que permitan la continuidad del flujo hídrico y de los procesos hidrodinámicos.	Se atiende este criterio ecológico, las artes de cultivo serán principalmente sistemas Long – line con bolsas ostrícolas y sus variantes. Todas las artes de cultivo que se proponen con el proyecto permiten la continuidad del flujo hídrico y no modifican procesos hidrodinámicos.
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.	El proyecto no corresponde a una obra y/o actividad portuaria. Asimismo, las artes de cultivo no modificaran los patrones de corriente, ni el transporte y balance de sedimentos en el cuerpo de agua costero.
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.	El proyecto es congruente con este criterio, no incluye dragados en sus actividades.
CA06.- En los proyectos de desarrollo acuícola se deberán prevenir los impactos acumulativos y sinérgicos de las descargas de aguas residuales en los cuerpos de agua costeros.	Se cumplirá. Las actividades del proyecto no generaran aguas residuales, sin embargo, el cultivo estará adherido al Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB) por medio del cual se monitorea de manera continúa la calidad del agua y del producto.

<p>CA08.- La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: 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 a lo establecido en la normatividad en la materia; la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; a 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.</p>	<p>No se instalará una planta desalinizadora.</p>
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>No se instalará una planta desalinizadora.</p>

<p>nitrógeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • 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. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. <p>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. • Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos. 	<p>El proyecto no incluye la instalación de una planta desalinizadora.</p>
<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> <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. 	<p>No se instalará una planta desalinizadora.</p>

<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>	<p>El proyecto no incluye la extracción de minerales metálicos.</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; y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.</p>	<p>Existe congruencia, las obras y actividades del proyecto no afectará vegetación nativa, ni la fauna, ni interferirá en los procesos ecosistémicos de la Bahía San Quintín. Debido que el proyecto se ubica en el AICA No. 13 San Quintín y en el sitio RAMSAR Bahía de San Quintín se tomarán medidas preventivas tendientes a la protección de la calidad del hábitat y de la biodiversidad, como la aplicación de un programa de capacitación y concientización, de monitoreo de la calidad ambiental y de manejo integral de los residuos.</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 atiende, el proyecto no representa un riesgo de dañar los pastos marinos, en los dos polígonos que se proponen para el cultivo de ostión no hay presencia de ellos. Sin embargo, hay sitios cercanos con presencia de pastos, por lo que se proponen acciones para prevenir impactos ambientales sobre la calidad del agua y la biota existente, como un programa de manejo integral de los residuos, mantenimientos preventivos de los equipos, programa de monitoreo de la calidad ambiental y acciones de concientización al personal para que no dañe la flora y fauna</p>

	silvestre.
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.	El proyecto no contempla actividades de dragado que pudieran poner en riesgo a los pastos marinos.
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.	Se cumple. La siembra de ostión japonés y ostión Kumamoto será mediante semilla proveniente de laboratorios certificados sanitariamente. La semilla del ostión es triploide por lo que no existe riesgo de que puedan reproducirse y convertirse en especie invasora, lo que se ha observado a lo largo de los más de 40 años que se ha realizado la acuicultura en Bahía Falsa.
CC05.- En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.	El proyecto es acuícola y no se realizarán actividades de renovación y ampliación de instalaciones portuarias.
CS02.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.	El proyecto no es agrícola, pero se cumplirá con este criterio ecológico porque se contará con un programa interno del manejo integral de los residuos.
CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	El proyecto es acuícola y no se realizarán actividades portuarias.
CS07.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	Se cumple. En las diferentes etapas del proyecto los residuos sólidos urbanos se manejarán en contenedores con tapa y se dispondrán en el centro de disposición que

	autorice el municipio de San Quintín.
--	---------------------------------------

III.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (P.O. 3/JUL/2014).

El sitio donde se desarrollará el proyecto es en aguas de jurisdicción federal en la Bahía Falsa dentro de la Bahía San Quintín, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California colinda con la **Unidad de Gestión Ambiental 2, polígono 2.e** (San Quintín), la cual se encuentra regida por una **política ambiental de Aprovechamiento Sustentable**. Esta política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental.

A continuación, se presentan los lineamientos ecológicos y/o metas aplicables en la UGA 2, polígono 2e y la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una.

Lineamientos ecológicos y/o metas:		Vinculación
Lineamiento 1 Agricultura de Riego	El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo	Vinculación positiva. Las actividades se realizarán en el mar y no modificará el uso del suelo de la superficie de agricultura de riego.
Lineamiento 2 Agricultura de Temporal	El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	Vinculación positiva. Las actividades se realizarán en el mar y no modificará el uso del suelo de la superficie de agricultura de temporal.
Lineamiento 3	El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos.	Vinculación positiva. No se promoverá la construcción de fraccionamiento habitacional en la zona del proyecto. El proyecto generará empleo a personas locales.

Lineamiento 4	Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.	Vinculación positiva. Los polígonos de cultivo se proponen en zona de aptitud dentro de la Bahía de San Quintín, y está incluido en los acuerdos con la CONAPESCA de distribución de polígonos de cultivos de moluscos bivalvos en Bahía Falsa como parte de un futuro ordenamiento acuícola.
Lineamiento 5 Vegetación	El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	Vinculación positiva. Las actividades se realizarán en el mar y no modificará el uso del suelo de la superficie de la vegetación primaria.
Lineamiento 7	Se mantiene la superficie de pastizales.	Vinculación positiva. Las actividades se realizarán en el mar y no modificará la superficie de pastizales.

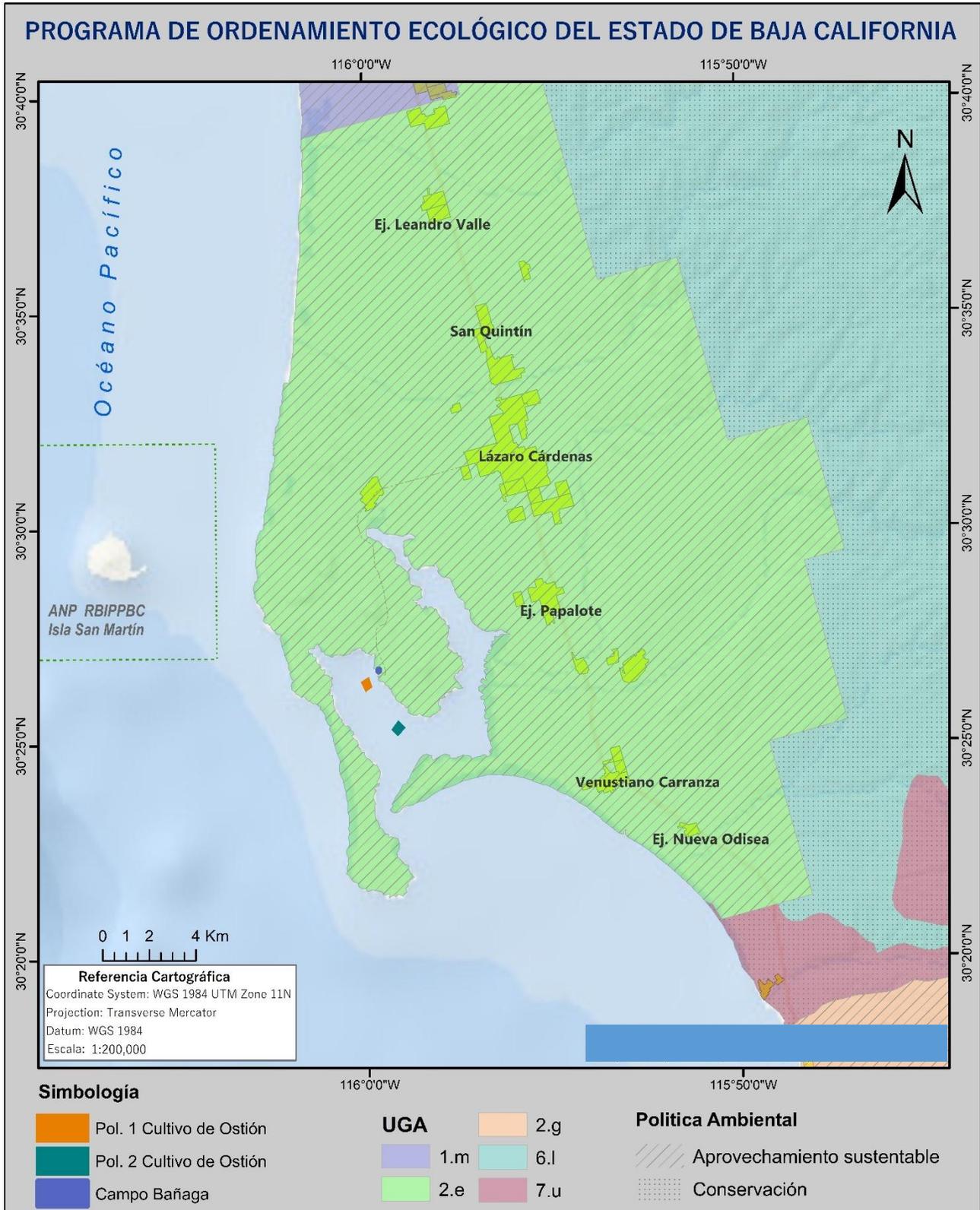


Figura 12. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California que muestra que el sitio de cultivo de ostión colinda con la UGA 2, polígono 2e.

Se presenta el análisis del nivel de cumplimiento que el proyecto dará a cada uno de los criterios de regulación ecológica por sector de actividad aplicables en la UGA 2, polígono 2e. Cuando los criterios no aplican al proyecto solo se mantiene el texto mínimo hasta donde se identifica el criterio.

Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Asentamientos Humanos (AH)	
AH01.- El territorio del fundo legal destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada...	<i>El proyecto no implica construcción de vivienda.</i>
AH02.- Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos del fundo legal para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.	<i>El proyecto no fragmentará ningún hábitat, no corresponde a un desarrollo urbano, el cultivo se realizará en el agua marina dentro de Bahía Falsa y las obras de apoyo se ubican en el que cuenta con título de concesión de zona federal marítimo terrestre, no se requiere realizar ninguna construcción nueva.</i>
AH03.- 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 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.	<i>El proyecto no requiere la construcción de viviendas e infraestructura.</i>
AH04.- Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales...	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de viviendas.</i>
AH05.- La relación superficie de área verde/población, tendrá una razón de al menos 12 m ² por cada habitante...	<i>El proyecto no corresponde a asentamientos humanos.</i>
AH06.- 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	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de viviendas.</i>

esté construida.	
AH08.- 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...	<i>El proyecto es congruente, las obras y actividades del proyecto no requiere remover vegetación y para la etapa de operación no se requiere cambio de uso de suelo, por lo que tampoco habrá perdida de carbono por desmonte.</i>
AH09.- Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles.	<i>El personal encargado para las actividades del proyecto llegará en sus propios vehículos al</i>
AH10.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales...	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
AH11.- 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...	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
AH12.- 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.	<i>Enterados. Se estará pendiente para coadyuvar en cualquier obra del gobierno con ese propósito en la zona.</i>
AH13.- 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.	<i>El proyecto es congruente con este criterio. En el municipio de San Quintín no hay centro de verificación vehicular; sin embargo, se dará mantenimiento preventivo a los vehículos relacionados con el proyecto para que tengan un buen funcionamiento y mantengan bajas sus emisiones.</i>
AH14.- 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	<i>Nos damos por enterados de las acciones que tomará la autoridad local, estatal o federal.</i>

asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.	
AH15.- 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.	<i>No se cuenta con construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos.</i>
AH16.- Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	<i>Se cumplirá, se implementarán acciones de separación, reducción y reciclaje de estos residuos.</i>

Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Turismo (TU)	
TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicos extremos...	<i>El proyecto no corresponde al sector hotelero.</i>
TU02.- No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	<i>Se cumple. El polígono propuesto para el proyecto no se ubica en zona de dunas de ningún tipo.</i>
TU03.- La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles...	<i>El proyecto no corresponde a una obra hotelera.</i>
TU04.- La determinación de la densidad de uso turístico...	<i>El proyecto no corresponde a ningún proyecto turístico.</i>
TU05.- La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	<i>Se cumple, no se realizará ninguna edificación.</i>
TU06.- Dada la escasez de agua en el estado, los	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra</i>

<p>desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.</p>	<p><i>hotelera.</i></p>
<p>TU07.- 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.</p>	<p><i>Existe servidumbre de paso para llegar a Bahía Falsa. No se interferirá con el acceso libre a la bahía.</i></p>
<p>TU08.- 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.</p>	<p><i>Se cumple, en el existe servidumbre de paso y acceso a la zona federal marítimo terrestre, el proyecto no modificara los usos actuales.</i></p>
<p>TU09.- 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...</p>	<p><i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i></p>
<p>TU10.- Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.</p>	<p><i>El ostión japonés (Crassostrea gigas) y el ostión kumamoto (Crassostrea sikamea) son especies originarias de Asia, pero no se ubican en la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México de acuerdo con el listado de la CONABIO publicado en el DOF el 07 de diciembre de 2016. La siembra de ostión japonés y Kumamoto será mediante semilla proveniente de laboratorios certificados sanitariamente. La semilla del ostión es triploide por lo que no existe riesgo de que puedan reproducirse y convertirse en especie invasora, lo</i></p>

	<i>que se ha observado en la bahía a lo largo de los años que llevan cultivando el ostión.</i>
TU11.- 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.	<i>Se cumple, como parte del proyecto se promoverán acciones tendientes a conservar el humedal y favorecer a las aves de ambientes costeros.</i>
TU12.- La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i>
TU13.- Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de hoteles u obras asociadas.</i>
Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Forestal (FO)	
FO04.- La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por ha	<i>El proyecto no contempla reforestar ningún área, ya que no es un proyecto forestal.</i>
FO05.- La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos	<i>No habrá remoción de vegetación natural, ni tampoco necesidad de su rescate. En caso de realizar actividades de reforestación para mejorar las condiciones de la zona, se comprarán en vivero plantas de la región.</i>
FO06.- 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 ANP del río Colorado.	<i>El proyecto se desarrollará en aguas de jurisdicción federal y no se afectará vegetación denominada "Vegetación para la conservación"</i>
FO07.- 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.	<i>La zona del proyecto corresponde al cuerpo de agua. No corresponde a áreas con problemas de erosión en áreas forestales o preferentemente forestales.</i>

FO08.- El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.	<i>No se realizará aprovechamiento forestal.</i>
Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Huella ecológica (HE)	
HE01.- Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.	<i>No se realizarán obras frente a la playa.</i>
HE02.- Las edificaciones no deben estar ubicadas en: - 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) ...	<i>Se cumple, ninguna de las obras de este proyecto se encuentra en zonas de riesgo como se describen en este criterio ecológico.</i>
HE03.- 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.	<i>Se cumple, no se utilizarán sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas.</i>
HE04.- 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.	<i>No se realizará ninguna edificación. Únicamente se instalarán artes de cultivo y se utilizarán las obras que se construyeron con autorización en materia de impacto ambiental con No. de Oficio SGPA-DGIRA-003736.</i>
HE05.- Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011. Las soluciones relacionadas con el uso de elementos de envolvente como aislantes térmicos para techos, muros y ductos; ventanas con características ópticas y térmicas especiales; y sistemas que puedan integrar estos elementos en	<i>Únicamente se instalarán artes de cultivo, no se contempla la construcción de obras civiles.</i>

<p>edificaciones nuevas o existentes quedan referidas en la siguiente tabla:</p>	
<p>HE06.- 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. 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.</p>	<p><i>El proyecto es congruente. Durante la etapa operativa y si las políticas públicas lo permiten, se buscará integrar paneles solares al proyecto.</i></p>
<p>HE07.- 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/m² 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.</p>	<p><i>Enterados, en caso de utilizar energía eléctrica se dará cumplimiento a este criterio ecológico.</i></p>
<p>HE09.- 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. 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.</p>	<p><i>Se cumple las instalaciones donde se realizan las actividades de quiebre y empaque de ostión es un tejaban que favorece la iluminación natural.</i></p>
<p>HE10.- El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. 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</p>	<p><i>El proyecto no requiere consumo de agua dulce, el cultivo se realizará en el medio marino y el proceso solo requiere agua marina.</i></p>

anual del consumo de agua mensual.	
HE11.- 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.	<i>El proyecto no corresponde a un sistema de recarga artificial de acuíferos.</i>
HE12.- En ningún caso se debe descargar agua al arroyo de la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo con la normatividad aplicable.	<i>Se cumplirá. No se descargarán aguas de ningún tipo a la calle. Las aguas de origen sanitario serán recolectadas por un prestador de servicios.</i>
HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m ² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario 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.	<i>No se contempla la construcción de obras civiles.</i>
HE14.- 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 valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.	<i>Se cumplirá. El manejo de los residuos incluirá separar los que pueden reutilizarse o reciclarse.</i>
HE15.- Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	<i>Se cumplirá con este criterio, se conservará y protegerá las áreas que presenten vegetación nativa.</i>
Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Pecuario (PE)	
PE01.- Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos...	<i>No se realizará pastoreo.</i>

PE02.- En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA...	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE03.- Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	<i>El proyecto no incluye actividades de pastoreo.</i>
PE04.- Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.	<i>El proyecto no incluye actividades de pastoreo.</i>
PE05.- Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etcétera) ...	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE06.- 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.	<i>El proyecto no generará estiércol y aguas residuales.</i>
Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Conservación (CON)	
CON01.- 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...	El proyecto no requiere cambio de uso de suelo, ni remoción de vegetación, ni realizar la construcción de ninguna obra en tierra.
CON02.- 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) ...	El proyecto no requiere cambio de uso de suelo, ni remoción de vegetación, ni realizar la construcción de ninguna obra en tierra.
CON03.- No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	<i>En la zona del proyecto no hay dunas costeras.</i>

<p>CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: ...</p>	<p><i>El proyecto no tendrá interacción sobre dunas costeras y no será necesario realizar rehabilitación de las mismas.</i></p>
<p>CON05.- Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: ...</p>	<p><i>No se tendrá interacción con dunas costeras.</i></p>
<p>CON07.- 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...</p>	<p><i>El sitio del proyecto no presenta dunas ni colindan con ellas.</i></p>
<p>CON08.- 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.</p>	<p><i>Se atenderá el criterio ecológico. Las artes de cultivo y las actividades relacionadas con el proyecto no interrumpirán los aportes de agua a hondonadas o humedales.</i></p>
<p>CON09.- Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena...</p>	<p><i>No se realizarán obras en playas o en dunas.</i></p>
<p>CON10.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p>	<p><i>No se realizarán obras en dunas costeras incluyendo las pioneras.</i></p>
<p>CON11.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal...</p>	<p><i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i></p>
<p>CON12.- 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...</p>	<p><i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i></p>
<p>CON13.- Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas)</p>	<p><i>No se construirán obras de protección como muros, espigones o rompeolas.</i></p>

en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público...	
CON14.- Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	<i>Se cumplirán con este criterio ecológico. El polígono propuesto para el cultivo se ubica en aguas de jurisdicción federal fuera de los humedales de la Bahía de San Quintín.</i>
CON15.- 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.	<i>El proyecto no interfiere ni dañara ningún predio colindante con humedales. El , que corresponde a la zona para realizar las actividades de apoyo al cultivo, mantiene y protege la vegetación natural existente y permite el tránsito de la vida silvestre.</i>
Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Manejo de agua (HIDRO)	
HIDRO 01.- Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	Se cumple con el criterio, no se modificará ni ocupará ningún cauce de arroyo.
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.	<i>No se requiere realizar rectificación de cauces.</i>
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 repararía como fijadores del suelo.	<i>No se requiere consolidar bordos y márgenes de ríos, arroyos u otro cuerpo de agua.</i>
HIDRO 04.- En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser	Se incluirán estas medidas al proyecto. El drenaje del agua pluvial estará separado del sanitario.

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	El sistema ambiental donde está inmerso el proyecto no se ubica en el delta del río Colorado.
HIDRO 06.- En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua...	El proyecto no corresponde a obras hoteleras o recreativas.
HIDRO 07.- Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	El proyecto no corresponde a cabañas campestres.
HIDRO 08.- Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	El proyecto no incluye la construcción de viviendas habitacionales.
Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Caminos y vías de comunicación (CAM)	
CAM01.- En la planeación de la construcción de nuevos caminos, se deberá dar preferencia a la ampliación en el número de carriles de los caminos y carreteras ya existentes, en vez de crear nuevos trazos.	<i>En la zona hay caminos suficientes y no se necesita construir nuevos.</i>
CAM02.- En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos...	<i>No se construirán caminos.</i>
CAM03.- Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	<i>No se construirán libramientos carreteros.</i>
Agricultura (AGR)	
AGR01.- Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión) ...	<i>El proyecto no incluye actividades de agricultura.</i>

<p>AGR02.- 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 micronutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.</p>	<p><i>Las actividades se realizarán en el cuerpo de agua de Bahía Falsa y como apoyo se utilizarán las instalaciones en que tiene uso acuícola.</i></p>
<p>AGR03.- Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.</p>	<p><i>El proyecto no representa un riesgo de promover efectos de erosión.</i></p>
<p>AGR04.- 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, etc.).</p>	<p><i>El proyecto no colinda con predios agrícolas.</i></p>
<p>AGR05.- 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.</p>	<p><i>El proyecto no incluye actividades de agricultura.</i></p>
<p>AGR06.- 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.</p>	<p><i>Se cumple. Para el desarrollo del proyecto no se requiere cambio de uso de suelo y el sitio de apoyo en tierra no corresponde a un predio de agrícola de temporal.</i> <i>Las actividades se realizarán en el cuerpo de agua de Bahía Falsa y como apoyo se utilizarán las instalaciones en que tiene uso acuícola y Título de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre</i></p>
<p>Criterios de regulación ecológica UGA 2e</p>	<p>Forma de cumplimiento</p>
<p>Minería Sustentable (MIN)</p>	
<p>MIN01.- Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan superar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia: ...</p>	<p><i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i></p>

MIN02.- En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por: ...	<i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i>
MIN03.- El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros...	<i>El proyecto no incluye procesos de extracción de minerales.</i>
MIN04.- Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros...	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN05.- Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros...	<i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i>
MIN06.- En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto...	<i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i>
MIN07.- 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...	<i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i>
MIN08.- Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales...	<i>El proyecto no es minero.</i>
MIN09.- Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono...	<i>El proyecto no incluye actividades mineras.</i>
MIN10.- La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de los centros de población...	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN11.- La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos...	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras o aprovechamiento de materiales pétreos.</i>
MIN12.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo...	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN13.- 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...	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN14.- El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>

utilizarse en las actividades de restauración...	
MIN15.- En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) ...	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN16.- Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes...	<i>No se realizará extracción y transformación de material pétreos.</i>
MIN17.- 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.	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN18.- 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.	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN19.- Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos...	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN20.- El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual...	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN21.- Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos...	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN22.- 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...	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
Criterios de regulación ecológica UGA 2e	Forma de cumplimiento
Acuicultura e instalaciones de la industria pesquera (ACIP)	
ACIP01.- 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	<i>No se requiere el cambio de uso de suelo. El proyecto será marino, no se realizarán obras en tierra, no se requiere remover vegetación y las obras de apoyo se ubican en zona federal con</i>

<p>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.</p>	<p><i>título de concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre.</i></p>
<p>ACIP02.- 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.</p>	<p><i>Se cumple. El proyecto no modificará el matorral rosetófilo costero, existe camino de terracería hasta llegar al sitio de cultivo, no se realizarán obras en tierra por lo que no se ocupa remover vegetación nativa.</i></p>
<p>ACIP03.- 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.</p>	<p><i>El proyecto corresponde a maricultura, cultivo de moluscos bivalvos, son organismos filtradores que se alimentan de plancton y materia orgánica del agua, por lo que son capaces de depurar el exceso de nutrientes en el agua. Durante el cultivo no se suministrará alimento artificial, las artes serán de tipo long-line que no obstruye la circulación del sistema y no se generan aguas residuales.</i></p>
<p>ACIP04.- 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.</p>	<p><i>Se cumplirá el criterio ecológico, durante las diferentes etapas del proyecto se aplicarán las Buenas Prácticas Acuícolas (BPA), se atenderá las recomendaciones en materia de sanidad e inocuidad del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Baja California (CESABC) y de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Así mismo se dará cumplimiento a los lineamientos y criterios ecológicos del presente ordenamiento, del Programa de Ordenamiento Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte y del Programa de Ordenamiento</i></p>

	<i>Ecológico de la Región de San Quintín.</i>
ACIP05.- Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.	<i>El proyecto integrará y dará seguimiento al programa de Buenas Prácticas Acuícolas durante la Producción de Moluscos Bivalvos que promueven SENASICA y CONAPESCA.</i>
ACIP06.- 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.	<i>El proyecto no incluye instalaciones de enlatadoras y/o procesadoras de productos pesqueros. El producto se vende vivo en bolsas o cajas de cartón enceradas, después de la cosecha se empacará en las instalaciones autorizadas en la Zona Federal Marítimo Terrestre con concesión DGZF-1477/09. Por otro lado, Cabe mencionar que el poblado más próximo es la Chorera a 6.5 Km y el Ejido Chapala a 10 Km.</i>
ACIP07.- 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.	<i>Se atenderá, como el producto se vende fresco sin eviscerar no se generarán olores, ruido o humos que afecten a los habitantes.</i>
ACIP08.- 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)	<i>Se cumplirá, la semilla de ostión se obtendrá a través de laboratorios certificados y autorizados por CONAPESCA.</i>
ACIP09.- 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.	<i>Aunque el proyecto no es un campamento pesquero, se contará con un programa de manejo de los residuos que genere el proyecto. Estará prohibido liberar residuos en la Bahía de San Quintín.</i>

A continuación, se presentan los Criterios de Regulación Ecológica Generales, cuya aplicación incide en toda el área de ordenamiento y la vinculación del proyecto con cada uno.

Criterios de regulación ecológica generales	Forma de cumplimiento
Desarrollo de obras y actividades	
<p>1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.</p>	<p>Se cumple. Se llevó a cabo la revisión del programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín con el proyecto, se encontró una vinculación positiva, se cumplirá con los criterios ecológicos aplicables y lineamientos establecidos para cada política.</p>
<p>2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.</p>	<p>Vinculación positiva. Se cumple este criterio al presentar la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Cultivo artesanal de ostión japonés y ostión Kumamoto en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín” para su evaluación en SEMARNAT, y una vez que se obtenga la resolución favorable se tramitará la Concesión Acuícola con la CONAPESCA.</p>
<p>3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.</p>	<p>Vinculación positiva. El área para realizar el cultivo de ostión se propone en la Bahía Falsa de Bahía San Quintín, cuya vocación es acuícola, donde la actividad se lleva desarrollando por más de 3 décadas.</p>
<p>4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y</p>	<p>Vinculación positiva. El sitio del proyecto cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. El proyecto cumple con cada una de los estrategias y criterios ecológicos.</p>

Criterios de regulación ecológica generales	Forma de cumplimiento
servicios ambientales.	
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	<p>Vinculación positiva. El cultivo no requiere el uso de electricidad, se aprovecharán las condiciones naturales.</p> <p>La embarcación que se utilizará como apoyo usa equipo que cuenta con los dispositivos de fábrica para el control de las emisiones de gases de combustión y ruido. Además, se someterá a un programa de mantenimiento para garantizar su correcto funcionamiento y eficiencia energética.</p>
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	<p>Vinculación positiva. Bahía Falsa se ha caracterizado porque durante décadas se realiza el cultivo de ostion de forma artesanal y ha promovido un paisaje natural – acuícola. Asimismo, los sistemas de cultivo son sumergibles, sin embargo, se apreciarán las líneas madre en un paisaje acuícola donde hay actividades similares, por lo que no existirá impacto visual. Las obras y actividades estarán en sincronía con el entorno.</p>
Manejo Integral y Gestión de Residuos	
1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	<p>Vinculación positiva. Los residuos que se generen por la ejecución del proyecto serán manejados correctamente desde su generación, separados de acuerdo con su naturaleza, depositados en contenedores previamente etiquetados, en el caso de los residuos sólidos urbanos se llevaran al centro de disposición más cercano autorizado por el municipio de San Quintín y en el caso de residuos de manejo especial serán entregados a una empresa autorizada para su traslado,</p>

Criterios de regulación ecológica generales	Forma de cumplimiento
	disposición final o reciclado.
<p>2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.</p>	<p>Vinculación positiva. Tanto el manejo de los residuos que se generen por el proyecto, como su disposición, se realizará conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Baja California.</p>
<p>3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuo que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.</p>	<p>Vinculación positiva. Dentro de las acciones de mitigación se propone elaborar y poner en marcha un programa de manejo integral de los residuos, donde se promueva la reutilización, disminución en la fuente y reciclaje.</p>
<p>5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co - procesamiento y/o disposición final.</p>	<p>Vinculación positiva. Los residuos que se generen se mantendrán en contenedores con tapa y se contara con un nicho para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME) en el _____, de donde serán recolectados para su disposición en los centros autorizados por el municipio de San Quintín y el estado de Baja California.</p> <p>No se contempla la generación de residuos peligrosos.</p>
<p>13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.</p>	<p>Vinculación positiva. Los residuos que se generen por el proyecto serán dispuestos mediante prestadores de servicio y en sitios autorizados.</p>
<p>14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo</p>	<p>Vinculación positiva. Se prohibirá</p>

Criterios de regulación ecológica generales	Forma de cumplimiento
y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	terminantemente la quema de cualquier tipo de material o residuo en el sitio del proyecto.
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reúso y reciclaje de residuos.	Vinculación positiva. Se contará con un programa de manejo de los residuos, donde priorizará la reducción, reúso y reciclaje de residuos.

III.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE SAN QUINTÍN (P.O. 15/06/2007).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, los polígonos propuestos para el cultivo de ostión y las obras de apoyo en el _____ se encuentran en las colindancias con la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 8e** (La Chorera, El Chute, El Seis). Esta unidad de gestión está regida bajo la **Política Ambiental de Protección con uso Activo**. Se aplica en áreas que cuentan con recursos naturales, arqueológicos y culturales de excepcional relevancia ecológica que requieren criterios y medidas de regulación y control, estableciendo programas de manejo integral para el uso o explotación artesanal de los recursos naturales de importancia económica regional, o medidas de restablecimiento ambiental en ecosistemas afectados por el desarrollo. Esta política hace énfasis en el mantenimiento del ambiente natural e incrementa el grado de intervención de las actividades humanas.

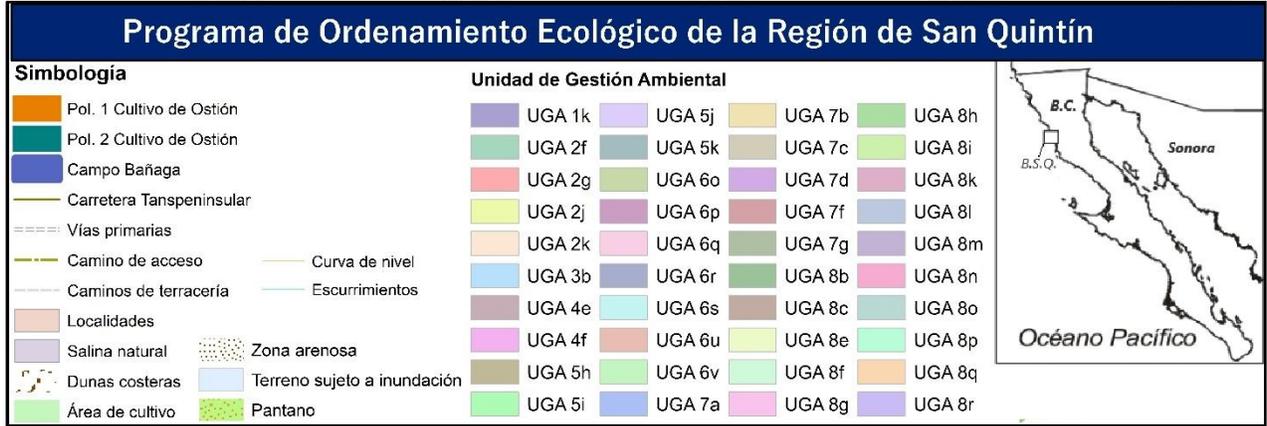
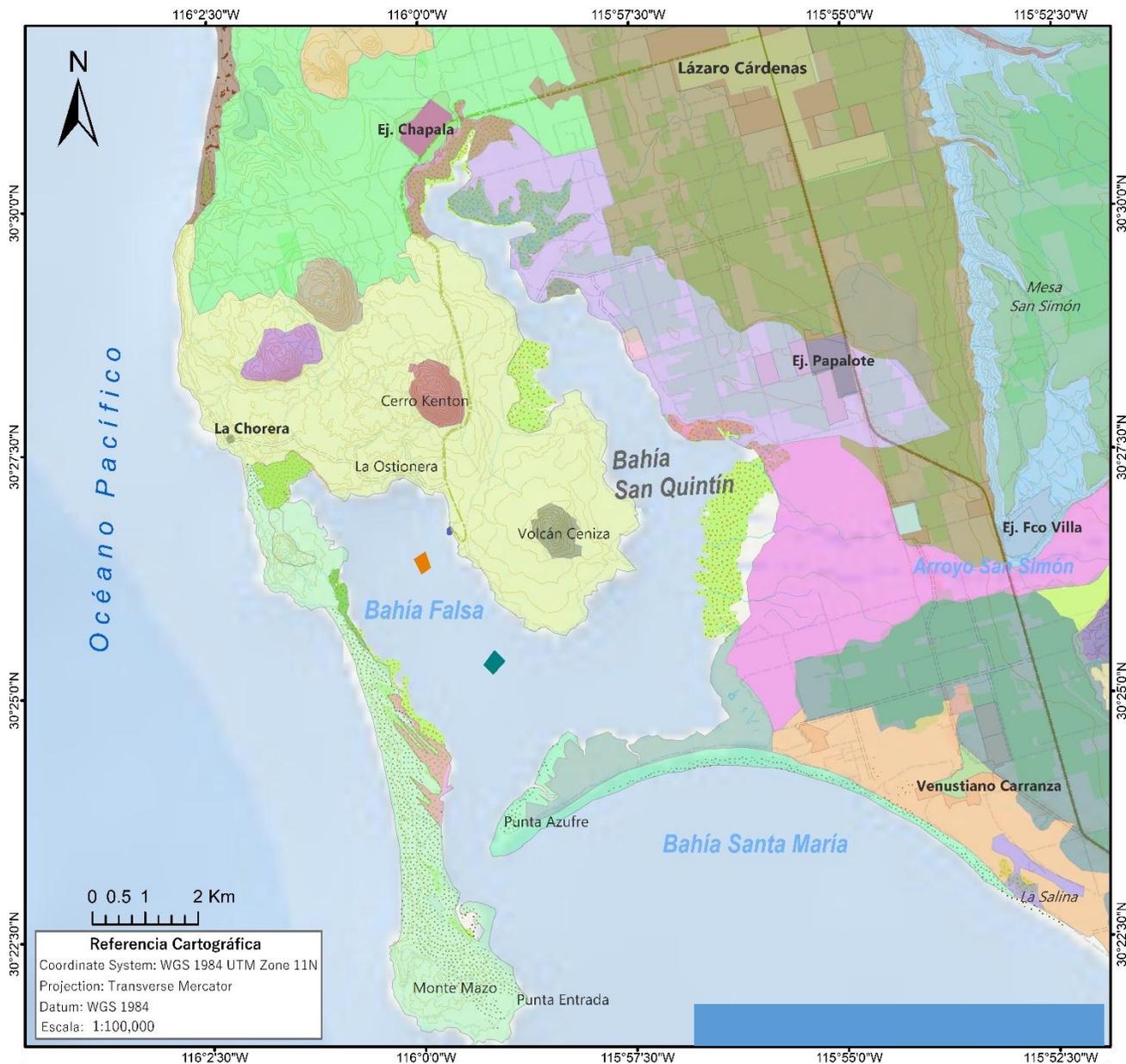


Figura 13. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín que muestra que el sitio de cultivo de ostión colinda con la UGA 8e.

A continuación, se presenta un análisis de la forma en la que el proyecto cumplirá con los lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.

Lineamientos generales	Forma de cumplimiento
Desarrollo de Obras y Actividades	
<p>1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.</p>	<p><i>Se llevó a cabo la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, las obras y actividades cumplirán con los lineamientos y criterios ecológicos establecidos para el sitio del proyecto.</i></p>
<p>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.</p>	<p><i>Como parte del cumplimiento se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación ante SEMARNAT.</i></p>
<p>3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas.</p>	<p><i>El sitio donde se propone desarrollar el proyecto tiene vocación acuícola, de conservación y turística. El proyecto no generará conflictos sobre las actividades existentes en la zona de estudio. En Bahía Falsa se viene realizando la acuicultura de ostión por más de 40 años y en el estudio realizado por INAPESCA en el año 2023 “Metabolismo Neto del Ecosistema, Capacidad de Carga Ecológica y Física del sistema lagunar Bahía de San Quintín, Baja California” se encontró que la bahía aún tiene capacidad para el desarrollo de proyectos acuícolas.</i></p>
Manejo de Residuos	
<p>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</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos se manejarán en contenedores con tapa y se dispondrán en el sitio que el municipio de San Quintín tenga destinado para ese propósito.</i></p>

<p>gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.</p>	<p><i>Los residuos de manejo especial (RME) se dará prioridad la disminución en la fuente y el reuso, y los RME que no puedan reutilizarse serán dispuestos con un prestador de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del estado de B.C.</i></p> <p><i>Por otro lado, no se contempla la generación de residuos peligrosos.</i></p>
<p>2. Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos.</p>	<p><i>Los residuos urbanos se dispondrán temporalmente en contenedores con tapa y luego se llevarán al _____, donde se asignará un espacio para el acopio temporal de los residuos, de donde serán trasladados por vehículo propio al sitio de disposición final que autorice el municipio de San Quintín.</i></p>
<p>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 tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.</p>	<p><i>Se cumplirá. En el _____ se asignará un espacio para el acopio temporal de los residuos, donde se mantendrán en contenedores con tapa y de ahí se trasladarán al centro de disposición final que autorice el municipio de San Quintín o en el caso de que sean residuos que pueden reciclarse, se entregaran con el prestador de servicios autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SMADS).</i></p>
<p>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.</p>	<p><i>Se atenderá, los residuos sólidos urbanos que se generen por la operación del proyecto, serán dispuestos en el sitio de disposición autorizado por el municipio de San Quintín.</i></p> <p><i>Los residuos de manejo especial se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.</i></p>
<p>5. Queda prohibida la quema de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura a cielo abierto.</p>	<p><i>No se realizará la quema de ningún tipo de residuo, todos serán dispuestos en sitios autorizados o con proveedores autorizados por las autoridades correspondientes.</i></p>

A continuación, se describen los lineamientos y estrategias para la Unidad de Gestión Ambiental colindante con el proyecto.

Tabla 29. Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 8e (La Chorera, El Chute, El Seis).

Lineamientos ecológicos	Forma de cumplimiento
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.	<i>Se llevó a cabo la revisión de la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento, y el proyecto es congruente en el cumplimiento de los artículos legales.</i>
2. Se deberán restringir las actividades recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.	<i>Enterados, los polígonos de cultivo no abarcan área de anidación o de reproducción de fauna.</i>
3. No se permite el desarrollo de nuevos caminos que generen la fragmentación de los ecosistemas.	<i>Se cumple, para el desarrollo del proyecto no se requiere abrir nuevos caminos, se utilizarán los existentes.</i>
4. Se deberán conservar franjas de vegetación nativa en orilla de humedales, considerando el límite máximo de pleamar.	<i>Se cumple. No se afectará vegetación de ningún tipo ni se tendrá afectación a ningún humedal.</i>
5. No se permite la construcción de marinas.	<i>Se cumple: El Desarrollo del proyecto no incluye la construcción de marinas.</i>
6. Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.	<i>Enterado. En el cuerpo de agua frente a , con el apoyo de un poste de madera se dejará varada la embarcación menor.</i>
7. No se permite la creación de nuevos núcleos de población.	<i>Se cumple, el desarrollo del proyecto no implica la creación de nuevos núcleos de población. Los socios del proyecto y los trabajadores son personas locales del poblado La Chorera y Ejido Chapala.</i>
8. Se prohíben las descargas de aguas residuales.	<i>Se cumple. El proyecto no generará aguas residuales.</i>

<p>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.</p>	<p><i>Existe congruencia del proyecto. Se contratará el servicio de baño portátil a un prestador local para colocarlo en el _____ de donde serán recolectadas las aguas sanitarias por el mismo prestador de servicios.</i></p>
<p>10. No se permite la disposición de residuos en sitios no autorizados.</p>	<p><i>Se cumplirá, los residuos se dispondrán en los sitios autorizados por el municipio de San Quintín y los residuos de manejo especial se dispondrán a través de prestadores de servicios autorizados por la SMADS.</i></p>
<p>11. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.</p>	<p><i>No se realizará la quema de ningún tipo de residuo.</i></p>
<p>12. Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos.</p>	<p><i>Se cumplirá, los residuos sólidos urbanos se llevarán al sitio que autorice el municipio de San Quintín y los residuos de manejo especial se dispondrán a través de prestadores de servicios autorizados por la SMADS.</i></p>
<p>13. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.</p>	<p><i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano, pero en _____ se tendrá un espacio para acopiar temporalmente los residuos.</i></p>
<p>14. No se permite el desmonte.</p>	<p><i>Se cumplirá, para el desarrollo del proyecto no se requiere realizar desmonte.</i></p>
<p>15. En las prácticas de reforestación se deben emplear especies nativas.</p>	<p><i>Se atenderá en caso de realizar actividades de reforestación se utilizarán especies nativas.</i></p>
<p>16. No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna.</p>	<p><i>Se cumple, no se introducirá especies exóticas en la UGA 8e.</i></p>
<p>17. No se permite el pastoreo.</p>	<p><i>No se realizarán actividades de pastoreo.</i></p>
<p>18. Se prohíbe la extracción comercial de pétreos.</p>	<p><i>No se realizará la extracción de materiales</i></p>

	<i>pétreos.</i>
19. Se debe restaurar las áreas afectadas por las actividades de prospección o abandono de proyectos.	<i>En el caso de abandono del proyecto, se realizarán las actividades de restauración en las áreas que en su caso lleguen a dañarse.</i>
20. Se permiten las actividades científicas y de educación.	<i>Enterados, los participantes del proyecto estarán en la mejor disposición de apoyar las actividades científicas y de educación.</i>
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.	<i>Enterados. El proyecto es acuícola.</i>
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.	<i>Enterados. El proyecto no incluye la colecta de material biológico de especies de flora y fauna.</i>

III.2 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, ESTABLECIDAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO).

Región Marina Prioritaria (RMP)

Los polígonos propuestos para el cultivo de moluscos bivalvos (ostión) se ubican en la **región marina prioritaria Ensenadense (RMP Bahía Ensenadense)**.

La RMP Ensenadense cuenta con una superficie de 2,745,300 hectáreas, es una zona marina de gran importancia para mamíferos marinos. Se caracteriza por presentar las siguientes condiciones oceanográficas: 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 (CONABIO, 2021).

La RMP Ensenadense no cuenta con un Plan de Conservación y Manejo para realizar el análisis de vinculación. Sin embargo, se realizó el análisis con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y se encontró una vinculación positiva con el proyecto.

Región Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Todo el proyecto se ubica fuera de una Región Hidrológica Prioritaria (RTP). La más cercana al sitio del proyecto es la RHP San Pedro Mártir. No se tendrá ninguna influencia sobre esta región.

Región Terrestre Prioritaria (RTP)

Los polígonos propuestos para el cultivo de moluscos bivalvos (ostión) se ubican en la **Región Terrestre Prioritaria San Telmo-San Quintín**.

La RTP San Telmo-San Quintín cuenta con una superficie de 1,210 kilómetros cuadrados, es una 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.

La RTP San Telmo-San Quintín no cuenta con un Programa de Conservación y Manejo para realizar el análisis de vinculación, sin embargo, se realizó un análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico de

Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y se encontró una vinculación positiva con el proyecto.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Los polígonos propuestos para el cultivo de moluscos bivalvos (ostión) se ubican en el Área de Importancia para la Conservación de Aves **AICA No. 13 San Quintín**.

El AICA No. 13 San Quintín comprende el área de Bahía Falsa y Bahía de San Quintín y se incluye a Laguna Figueroa y Bocana de Santo Domingo. Registra 287 aves, con aumento de la población de *Polioptila californica artwoodii*, *Neotoma martinensis* y una subespecie de *Permoyscus maniculatus*. Es importante como corredor de aves playeras migrantes.

El AICA No. 13 San Quintín no cuenta con un Programa de Conservación y Manejo para realizar el análisis de vinculación, sin embargo, se realizó un análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y se encontró una vinculación positiva con el proyecto.

La puesta en marcha del proyecto no interferirá con los corredores de aves playeras migratorias, ni afectará sitios de anidación, alimentación o reproducción de las mismas.

Sitios RAMSAR

Los polígonos propuestos para el cultivo de moluscos bivalvos (ostión) se ubican en **sitio RAMSAR Bahía de San Quintín**.

El sitio RAMSAR Bahía de San Quintín cuenta con una superficie de 5,438 ha. La región de San Quintín está formada por una planicie costera, conocida como Valle de San Quintín, y una laguna costera ligeramente hipersalina, la Bahía de San Quintín. La actividad agrícola de riego,

sujeta a los aportes de agua subterránea, domina el valle; la acuicultura de ostras, dependiente de los nutrientes y la materia orgánica de las surgencias, domina la bahía. La Bahía de San Quintín es uno de sólo dos humedales en la costa occidental de Baja California, que representan lo que en épocas pasadas era un ecosistema más común en la región biogeográfica Californiana. Su biodiversidad deriva de su alta productividad, al ser un ecosistema que cuenta con una gran variedad de hábitats en un saludable estado de conservación y de estar ubicada en una región biogeográfica Mediterránea de transición entre zonas templadas y subtropicales. Alberga las poblaciones reproductoras más importantes de una especie y cinco subespecies de aves amenazadas o en peligro: el rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*), la polluela negra (*Laterallus jamaicensis*), el charrán mínimo (*Sterna antillarum browni*), el gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis beldingi*), la perlita bajacaliforniana norteña (*Polioptila californica atwoodi*) y el chorlo nevado occidental (*Charadrius alexandrinus nivosus*). En esta área existen al menos diez especies de plantas endémicas a la zona Mediterránea, tales como *Astragalus harrisonii* (Fabaceae), *Chorizanthe chaetophora* (Polygonaceae), *Chorizanthe interposita*, *Chorizanthe jonesiana*, *Chorizanthe turbinata*, *Dudleya anthony* (Crassulaceae), *Erigonum fastigiatum*, *Hazardia berberidis* (Compositae), *Oenothera wigginsii* (Onagraceae) y *Senecio californicus* var. *Anemophilus* (Compositae). Asimismo, es zona de reproducción e invernación de varias especies y subespecies de aves.

El sitio RAMSAR Bahía de San Quintín no cuenta con un Plan de Conservación y Manejo para realizar el análisis de vinculación. Sin embargo, se realizó el análisis con los Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, y se encontró que las obras y actividades del proyecto cumplirán con los lineamientos y criterios ecológicos establecidos para el sitio del proyecto, por lo que la puesta en marcha del proyecto no representa un riesgo al equilibrio ecológico en este sitio RAMSAR.

Unidad de Manejo Ambiental (UMA).

Los polígonos del proyecto y las áreas de influencia se ubican en la zona de la Unidad de Manejo Ambiental (UMA) Bahía de San Quintín con clave SEMARNAP-UMA-EX-0014-BC y plan de manejo SGPA/DGVS/6735, 25/10/01, cuenta con una superficie de 5577.74899031 hectáreas, comprende casi

toda la Bahía San Quintín incluida Bahía Falsa. El plan de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) está enfocado para el aprovechamiento de la vida silvestre (aves).

El proyecto es acuícola, no representa el aprovechamiento de aves ni la cacería de las mismas, ni se realizarán actividades que dañen a las aves, las actividades no tendrán ningún tipo de interacción ni afectación sobre esta Unidad de Manejo Ambiental.

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano el sitio del proyecto colinda con la Unidad de Gestión Territorial UGT 4 San Quintín que tiene como política APROVECHAMIENTO CON REGULACIÓN.

La política general de Aprovechamiento con Regulación (AR): Se aplica en áreas con recursos naturales susceptibles de explotación productiva de manera racional, en apego a las normas y criterios urbanos y ecológicos. Se requiere un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de las actividades productivas en áreas que representan riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

Asimismo, el proyecto colinda con una zona donde aplica una política particular de Aprovechamiento con Regulación Turístico ART.

No especifica el uso de los cuerpos de agua marina como es la Bahía San Quintín.

III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (P. O. 02-05-2003).

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG-2002-2018), los polígonos propuestos para el cultivo de ostión se ubican en

un uso de suelo de acuacultura y el área de apoyo en el se ubica en uso de suelo de acuacultura (terrestre) y colinda con un uso de suelo de Conservación.

En el punto 4.2.2.2 Usos del Suelo menciona que el uso ACUÍCOLA. Existe un total de 800 ha de campos para la maricultura, y se han destinado 186.62 ha en la parte terrestre para complementar las actividades acuícolas en el complejo lagunar. 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, que permita promover la diversificación económica en la región, se ha propuesto incrementar su desarrollo para apoyar el crecimiento económico de este sector.

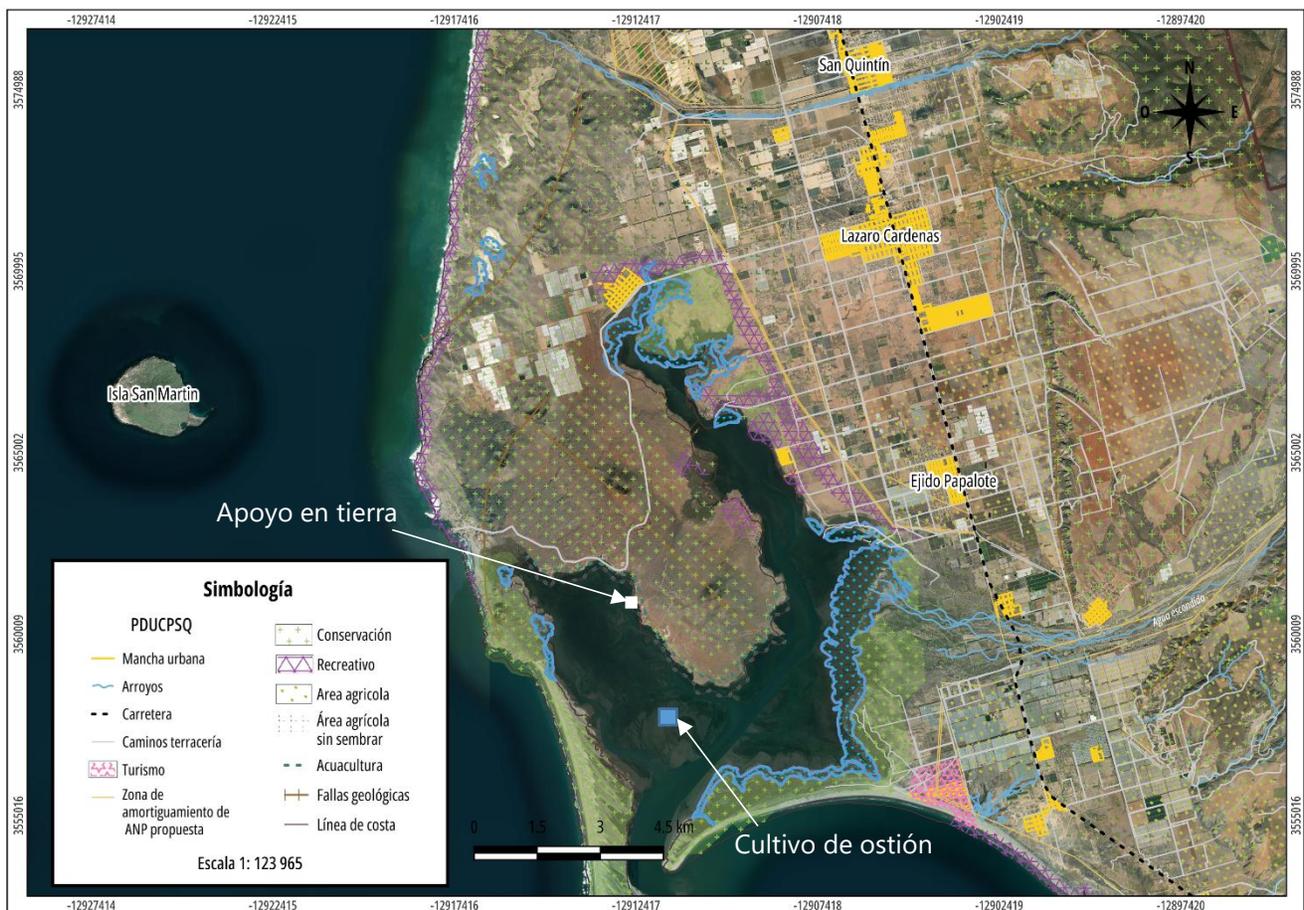


Figura 14. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero que muestra que el sitio de cultivo de ostión se ubica en área de acuacultura y el sitio en tierra colinda con un uso de suelo de conservación.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Tabla 30. Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT 2010, NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM-010-PESC-1993, NOM-011-PESC-1993.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>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.</p> <p>Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. DOF: 14/11/2019.</p>	<p><i>Se consultó esta Norma Oficial Mexicana para verificar el estatus de las especies de la flora y fauna marina encontradas en el sitio del proyecto. En los polígonos de cultivo propuestos no se encontraron especies protegidas, sin embargo, en la zona de influencia del proyecto se observó el pasto marino (<i>Zostera marina</i>) especie sujeta a protección especial, esta especie se distribuye en gran parte del cuerpo de agua de la Bahía de San Quintín.</i></p> <p><i>El proyecto incluirá medidas de prevención y protección para evitar dañar a los pastos marinos como un programa de capacitación y concientización, un programa de manejo integral de los residuos, monitoreos de la calidad del agua y de la cobertura de los pastos marinos.</i></p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.</p>	<p><i>No se realizarán descarga de aguas residuales en el sitio del proyecto. El promovente reconoce que en caso de generar aguas residuales se apegara al cumplimiento de esta norma oficial mexicana.</i></p> <p><i>Cabe resaltar que el sitio es un cuerpo de agua clasificado sanitariamente por parte de la Comisión Federal para la Protección contra</i></p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	<p><i>Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Para mantener dicha clasificación cada productor en su sitio de cultivo esta adherido al Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB) por medio del cual se monitorea de manera continua la calidad del agua y del producto.</i></p> <p><i>Aunado a lo anterior el promovente se sumará a las recomendaciones y a los programas de monitoreo de la Bahía Falsa que realiza el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC).</i></p>
<p><i>NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.</i></p>	<p><i>No se realizará la importación de semilla, larva o juvenil de las especies a cultivar, la semilla de ostión será adquirida a través de laboratorios certificados ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).</i></p>
<p><i>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 y ornato en los estados unidos mexicanos.</i></p>	<p><i>El promovente se da por enterado de la Norma Oficial Mexicana, no obstante, no se realizará la importación de larva o juveniles de las especies a cultivar. La semilla de ostión se obtendrá de laboratorios locales y regionales.</i></p>

III.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Áreas Naturales Protegidas

Los sitios donde se propone realizar el maricultivo de ostión se encuentran fuera de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, Estatal o Municipal. Las Áreas Naturales Protegidas más cercanas al proyecto son: Isla San Martín a 6.6 Km al oeste del polígono 2 de cultivo de ostión, San Pedro Mártir a 54.4 Km al noreste y el Valle de los Cirios a 54.2 Km al sur.

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

El polígono del proyecto se encuentra fuera de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. El Área Destinada Voluntariamente a la Conservación más cercana es la Reserva Natural Monte Ceniza colindante al polígono de apoyo en tierra ().

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación más cercana al sitio del proyecto son: Reserva Natural San Quintín, Reserva Natural Monte Ceniza y Reserva Natural Punta Mazo.

Tabla 31. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia al polígono de cultivo.

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	Distancia al polígono 2 de cultivo de ostión
Reserva Natural San Quintín	3.36 Km al norte
Reserva Natural Monte Ceniza	Km al este
Reserva Natural Punta Mazo	2.09 Km al oeste

Las obras y actividades del proyecto se realizarán fuera de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación y no representa un riesgo de dañar el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación Reserva Natural Monte Ceniza porque no incrementará el número de visitantes al sitio, los trabajadores son locales y ya transitan por esta zona.

III.6 PROGRAMAS SECTORIALES. INFORMACIÓN SECTORIAL

La Bahía de San Quintín es una de las zonas de mayor importancia acuícola en el noroeste del país, específicamente el brazo oeste (Bahía Falsa). Lo anterior debido a que se localiza en una región de gran productividad, influenciada por surgencias costeras (Steneck, *et. al.*, 2002; Lluch, *et. al.*, 2014) que permiten la presencia y florecimiento de múltiples especies de importancia ecológica, así como el

establecimiento de especies de valor económico como lo es el ostión (japonés y kumamoto). Esta condición ha permitido impulsar con gran éxito el establecimiento y la operación de granjas ostrícolas desde hace ya más de 40 años, lo cual trajo consigo múltiples beneficios, tales como; diversificación productiva, generación de empleo y productos de elevada calidad, así como procesos de depuración (aguas más limpias).

El cultivo de ostión, además de realizarse en Baja California, también se extendió a Baja California Sur (Guerrero Negro, Mulegé y el estero Rancho Bueno), Sonora (bahía Kino y Guaymas), Sinaloa, Nayarit y Jalisco (Lavoie, 2005; Ortega y Mauricio, 2004; Ortiz-Arellano y Salgado-Barragán, 2012), esto debido a la gran adaptabilidad de la especie para su cultivo. No obstante, la mayoría de los productores iniciaron actividades en zonas que no contaban con las concesiones ni federales ni marítimo-terrestres y no seguían protocolos de producción ni reglas sanitarias, lo cual mantuvo sin avances importantes el desarrollo de la ostricultura durante varios años.

En San Quintín las primeras concesiones se dieron en los años noventa por una vigencia de 20 años y posteriormente en el año 2001 la autorización de nuevas concesiones (previa obtención de la resolución ambiental) y permisos para la acuicultura de fomento los cuales tenían el objetivo de probar y validar nuevas artes de cultivo. Posteriormente, en el año 2005 se creó el Comité Estatal del Sistema Producto Ostión de Baja California el cual ha tenido un papel importante en la organización de la actividad, ya que se han dado a la tarea de incorporar a todos los actores de la cadena productiva, implementando mecanismos de planeación, comunicación y concertación permanente entre ellos. Entre las acciones más importantes están el abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización. A través de los CESPO los productores han podido canalizar sus problemáticas hacia el sector académico, para que éste implemente acciones para su estudio y posible solución (Chávez-Villalba, 2014).

Por otro lado, el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC) se conformó en el año 2006, el cual empezó a implementar y dar seguimiento a campañas sanitarias en materia de acuicultura, así como a fomentar la aplicación de buenas prácticas de manejo en los cultivos acuícolas. Entre sus objetivos destacan (1) supervisión de buenas prácticas sanitarias, (2) seguimiento

técnico de los cultivos, (3) muestreo continuo de organismos en las unidades de producción (Herpesvirus, enfermedades certificables-OIE, biotoxinas marinas, *Vibrio parahaemolyticus*, etc.), (4) muestreo de contaminantes marinos, y (5) impulso al trámite de concesiones (Chávez-Villalba, 2014).

Con la finalidad de mantener controles sanitarios los acuicultores también participan en el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB), para garantizar que los productos provengan de áreas de cosecha clasificadas sanitariamente. Los cuerpos de agua clasificados son regiones en las cuales los productos marinos que son cultivados o capturados están certificados para su exportación a mercados internacionales, esto debido a que se encuentran en constante monitoreo por parte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Actualmente, la Bahía de San Quintín está catalogada como una zona clasificada para la exportación de sus productos marinos, debido al monitoreo mensual de muestras de agua (coliformes totales, fecales, *Staphylococcus* y *Enterococcus*), muestreo de fitoplancton, medición de parámetros fisicoquímicos, muestreo de producto (coliformes totales, fecales, *Staphylococcus* y *Salmonella*) y registro de flora y fauna observada. Se suman a estas acciones la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Con la finalidad de que los productores sumen esfuerzos para atender temas prioritarios que beneficien el desarrollo de las actividades acuícolas que se realizan en la Bahía de San Quintín se formalizó el Comité de Coadyuvancia Acuícola de San Quintín el cual fue promovido por la Secretaría de Pesca y Acuicultura (SEPESCA-BC) en marzo del 2022. Una de las actividades que ya se realizó fue el del ordenamiento de la zona en el cual el padrón de productores (ostricultores) ajustaron y redujeron la superficie de sus polígonos autorizados previamente, con el objetivo de recomodar y hacer una distribución equitativa de las áreas de cultivo. Así mismo, el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) realizó un estudio (2021-2022) de la capacidad de carga de la Bahía Falsa el cual sugiere que el desarrollo de los cultivos autorizados son factibles, debido a que aún existe una fracción del total de área de la Bahía de San Quintín con capacidad para el desarrollo de proyectos acuícolas. Lo anterior cobra importancia debido a que se pretende realizar la actividad de forma ordenada y duradera, en

función de la capacidad de carga y aptitudes del sistema, orientado a la preservación del medio ambiente y el manejo racional de los recursos naturales y la biodiversidad.

Por lo anteriormente descrito, la Bahía de San Quintín (Bahía Falsa) se considera un lugar propicio, probado para el cultivo las especies descritas en el proyecto, ya que para el desarrollo de la acuicultura debe cumplir con la normatividad vigente aplicable en cuanto a permisos y autorizaciones, además de que existe una organización del sector productivo, aplicación de controles sanitarios (producto y agua), buenas practicas acuícolas y un ordenamiento acuícola en la Bahía que también permitirá la preservación del medio ambiente y el manejo racional de los recursos.

Por tales motivos, el objetivo de este proyecto se centra en el hecho de realizar actividades que sean sustentables, duraderas, alineadas con la vocación del sistema lagunar, amigables con el medio ambiente y que también contribuyan a mitigar los efectos de la sobrepesca a la que ha sido sometida la región durante varias décadas.

Respecto a las técnicas de cultivo de ostión que se han venido empleando, estas son de bajo desarrollo tecnológico y no representan riesgos de alteraciones o impactos negativos al medio ambiente. Es un cultivo que representan beneficios importantes a los ecosistemas; entre ellos su papel como bioremediador, la captación de CO₂ y depuración del agua. En general, el maricultivo de ostiones puede contribuir a reducir la huella ambiental para un hábitat acuático con sobrepesca. Es, por tanto, una forma de cultivo con doble beneficio: por un lado, como generador de alimentos y por otro como una alternativa sustentable de la pesca.

III.7 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS.

1.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (Última reforma publicada DOF 24-01-2024).

El artículo 27 establece que 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 (artículo 27 párrafo 5º).

En el párrafo 6º menciona que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por lo particulares o por las sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

En cumplimiento con la constitución, el promotor del presente proyecto solicitará la concesión para cultivar Ostión japonés y Ostión Kumamoto en Bahía Falsa en Bahía de San Quintín.

2.- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 24-01-2024).

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y, en su caso la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas (artículo 1, fracción V).

Tabla 32. Vinculación del proyecto con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Precepto legal	Vinculación
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece	<i>El proyecto consiste en instalar artes de cultivo para</i>

<p>las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar las condiciones establecidas 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 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:</p> <p>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p>	<p><i>realizar maricultivo de ostión en el cuerpo de agua de Bahía Falsa.</i></p> <p><i>Atendiendo el artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto corresponde a actividades acuícolas, por lo que se elaboró este Manifiesto de Impacto Ambiental, donde se describen las actividades del proyecto, los impactos potenciales y las medidas que se tomaran para reducir o evitar efectos negativos al medio ambiente y se presenta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su evaluación y autorización.</i></p>
--	--

3.- REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (Última reforma publicada DOF 31-10-2014).

Tabla 33. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</p> <p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS.</p>	<p><i>El presente proyecto consiste en el cultivo de ostión en el cuerpo de agua de Bahía Falsa.</i></p> <p><i>En cumplimiento con lo dispuesto en este artículo y atendiendo a que el proyecto forma parte de actividades acuícolas, se somete a dictamen la presente MIA para obtener su aprobación en materia de impacto ambiental.</i></p>

4.- LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (Última reforma DOF 20-05-2021)

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre

y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción (art. 1° primer párrafo).

Tabla 34. Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 1 (segundo párrafo). El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.</p>	<p><i>Enterados, se revisó la Ley de Pesca y acuacultura sustentable y se encontró una vinculación positiva con el proyecto.</i></p>

5.- LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES (Última Reforma DOF 04-12-2023).

La presente ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción (Art. 1).

Tabla 35. Vinculación del proyecto con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 4. Para los efectos de esta Ley, se entiende por:</p> <p>I. Acuacultura: Es el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;</p> <p>II. Acuacultura comercial: Es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos;</p>	<p><i>El proyecto corresponde actividades de preengorda y engorda de ostión en el cuerpo de agua de Bahía Falsa con el propósito de obtener beneficios económicos, por lo que de acuerdo a este artículo corresponde a acuacultura comercial.</i></p>
<p>Artículo 40. Requieren concesión las siguientes actividades:</p> <p>I. La pesca comercial; y</p> <p>II. La acuacultura comercial.</p>	<p><i>El proyecto es congruente, antes de la puesta del proyecto para realizar las actividades de acuacultura comercial se solicitará la concesión ante CONAPESCA.</i></p>

<p>Artículo 42. Párrafo 2. La Secretaría podrá otorgar concesiones o permisos a personas físicas o morales para la acuacultura comercial, previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en esta Ley y en las disposiciones reglamentarias.</p> <p>Párrafo 3. Las concesiones se otorgarán en función de la evaluación de los resultados que arrojen los estudios técnicos y económicos, así como de la cuantía y recuperación de la inversión.</p>	<p><i>Se cumple. La solicitud de evaluación de Impacto Ambiental forma parte de los requisitos que solicita la Secretaría a través de CONAPESCA para obtener la concesión de acuacultura comercial.</i></p>
--	---

6.- LEY DE AGUAS NACIONALES (Última reforma publicada DOF 08-05-2023).

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir (art. 2).

Tabla 36. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 14 BIS 5.- Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:</p> <p>I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;</p> <p>XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia;</p>	<p>El proyecto es congruente. Las diferentes etapas del proyecto incluirán medidas de prevención de contaminación del agua y no se realizarán vertimientos de aguas residuales al cuerpo de agua marino de bahía Falsa.</p>

7.- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (Última reforma DOF 08-05-2023)

La LGPGIR tiene por 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.

Como parte de las definiciones en el artículo 5 se menciona que un RESIDUO es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven (fracción XXIX); 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 (fracción XXX); 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 (fracción XXXII); RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (fracción XXXIII).

Tabla 37. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Precepto legal	Vinculación
Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	<i>El proyecto se ajusta a esta Ley. Los residuos sólidos urbanos que se generarán en la etapa de construcción y operación serán básicamente restos de empaque de los alimentos de los trabajadores y basura del servicio sanitario. Estos residuos serán depositados temporalmente en contenedores con tapa y se llevarán los residuos al centro de disposición que autorice el municipio de San Quintín.</i>
Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando	<i>El proyecto se ajusta a esta Ley. Los residuos de manejo especial que se generen serán bolsas de plástico y metales, los cuales se dará prioridad el</i>

<p>se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;</p>	<p><i>reciclaje.</i></p>
<p>Artículo. 40. Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>	<p><i>El proyecto se ajusta a esta Ley. No se generarán residuos peligrosos. En caso de generar residuos peligrosos, se manejará conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</i></p>

III.8 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.

El proyecto se realizará en la Bahía San Quintín, específicamente en la Bahía Falsa donde existe una vocación del cuerpo de agua acuícola. El cultivo de ostión se viene realizando desde hace más de 40 años y de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG-2002-2018), el polígono propuesto para el cultivo de ostión se ubica en un uso de suelo de acuicultura. El desarrollo de la actividad acuícola se realiza bajo un esquema de concesiones (comercial) y/o permisos de acuicultura de fomento, además de que se realizan diferentes actividades para garantizar el óptimo desarrollo de los cultivos, tales como Buenas Prácticas Acuícolas, clasificación sanitaria del producto y de las áreas de cosecha, así como monitoreo de parámetros ambientales, entre otros.

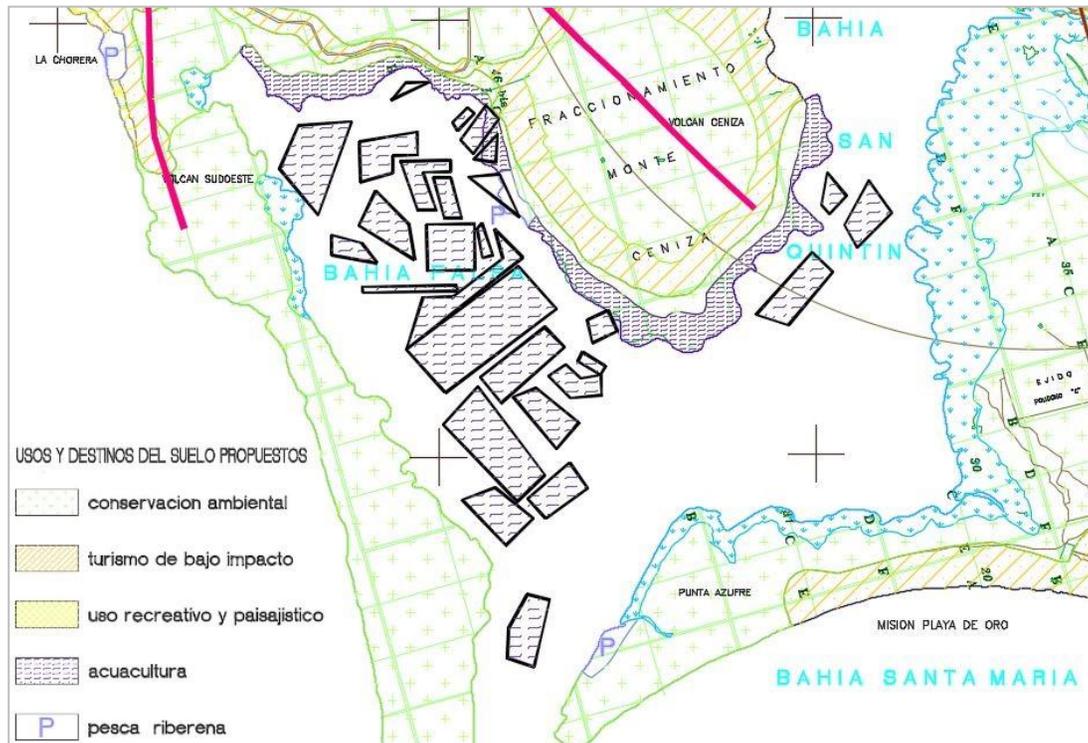


Figura 15. Imagen tomada del PDUCP SQ-VG-2002-2018 donde se señala el uso del cuerpo de agua en Bahía Falsa.

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

El proyecto “Cultivo artesanal de ostión japonés y ostión kumamoto en la bahía Falsa (BF) de San Quintín”, se ubica en el cuerpo de agua conocido como Bahía Falsa en Bahía San Quintín, perteneciente al municipio del mismo nombre (San Quintín), en el estado de Baja California. La bahía de San Quintín se caracteriza por ser una laguna hipersalina y altamente productiva, con un área aproximada de 40 km². Es una laguna costera semicerrada que posee dos brazos de agua: uno localizado al oeste denominado Bahía Falsa, y otro al este llamado Bahía San Quintín propiamente (Téllez-Duarte, 1983). La

profundidad del agua es mayoritariamente poco profunda (<3 m) con canales navegables que se extienden a lo largo de sus dos brazos.

Las actividades económicas en la región son acicultura de ostión en Bahía Falsa y agricultura de riego en los terrenos planos alrededor del poblado Ejido Chapala.

El tipo de clima corresponde a un clima muy seco, con inviernos templados y veranos secos y cálidos. La mayor parte de las lluvias ocurren en invierno, durante los meses de diciembre a marzo. El tipo de vegetación que predomina es matorral rosetófilo costero, pastizal halófilo y de agricultura. Así mismo, se observan humedales dominados por el pasto *Spartina foliosa* y áreas de saladares con presencia de *Salicornia pacífica*, en el cuerpo de agua hay presencia de macroalgas y pastos marinos. Con respecto a la fauna, el grupo dominante son las aves, la región es zona receptora de aves migrantes.

La Bahía de San Quintín es una zona influenciada por el Sistema de la Corriente de California, con presencia de surgencias que promueve la proliferación de fitoplancton que ingresa a la bahía a través del intercambio de agua por las mareas, haciendo que el sistema sea netamente heterótrofo (Camacho – Ibar, *et. al.* 2003). Las concentraciones de pigmentos en la boca de la bahía son mayores que en la parte interna de la bahía. Este patrón se debe a que en la boca se encuentran mayores abundancias fitoplanctónicas (Millán-Núñez, *et. al.*, 1982; Silva-Cota y Álvarez Borrego, 1988). Las condiciones físico-químicas que prevalecen en la bahía están caracterizadas por una alta concentración de nutrientes, con las temperaturas más altas en verano y mínimas en invierno, la salinidad más elevada en los extremos internos (antiestuarino), mayor concentración de O₂ en invierno, mientras que el pH tiene un comportamiento similar al del oxígeno disuelto (Chávez de Nishikawa y Álvarez-Borrego, 1975; Rosales-Casián, 2004).

En la siguiente imagen se representan los polígonos oficiales para las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), sitios RAMSAR, y Áreas de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) que se encuentran en la región y circundantes al proyecto. El proyecto en su conjunto se ubica en la Región Terrestre Prioritaria San Telmo-San

Quintín, en la Región Marina Prioritaria Ensenadense, Área de Importancia para la Conservación de Aves AICA No. 13 San Quintín y sitio RAMSAR Bahía de San Quintín.

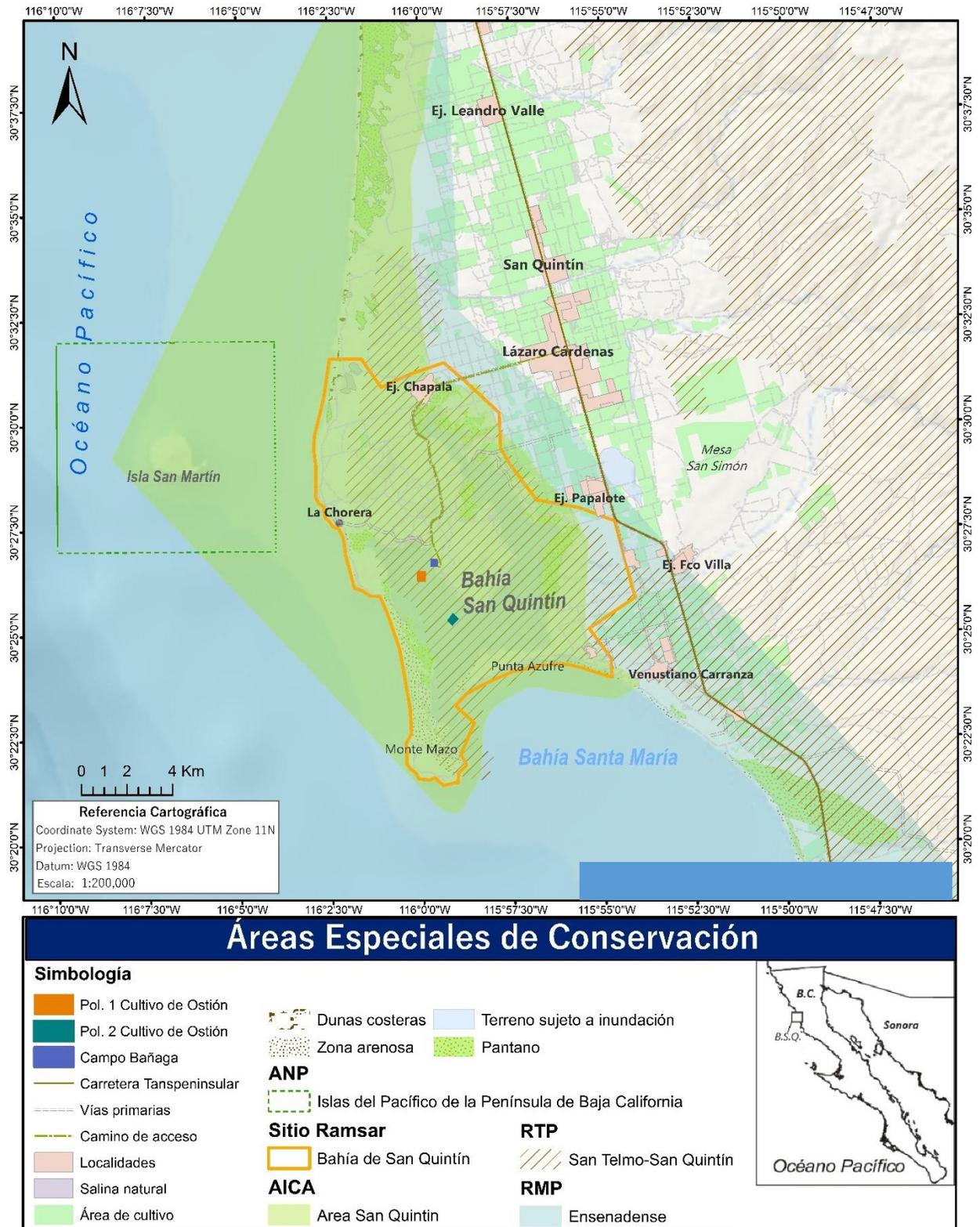


Figura 16. Áreas especiales de conservación en el sitio del proyecto y en el sistema ambiental.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para delimitar el área de estudio se tomó en consideración la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá interacción. Los polígonos se delimitaron con base a las siguientes consideraciones.

- ✓ La superficie requerida para realizar el proyecto "Cultivo artesanal de ostión japonés y ostión Kumamoto en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín" es de 10.3 hectáreas, ubicadas en bahía Falsa, perteneciente a Bahía San Quintín, del municipio de San Quintín en Baja California.
- ✓ Bahía San Quintín (BSQ) está localizada en la costa del Pacífico de Baja California, México (30.3 N y 116.0 O) y tiene una longitud aproximada de 40 km². La bahía tiene forma de Y con un brazo oriental, Brazo San Quintín (BSQ), y un brazo occidental llamado Bahía Falsa (BF). La profundidad del agua es en su mayoría poco profunda (<3 m) con canales navegables que se extienden a lo largo de sus dos brazos. Específicamente, en el sitio del proyecto la profundidad es <2 m.
- ✓ Las obras asociadas y de apoyo corresponden a instalaciones existentes: Se cuenta con concesión de una superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) de 4,371.66 m², así como obras existentes consistentes en Tejaban de 5.80 x 4.90 mts y pila de agua de 2.77 x 7.20 mts., exclusivamente para uso de instalaciones para el cultivo del ostión. El tejaban se utilizará para empacar ostión y se destinará una superficie para resguardar y reparar artes de cultivo.
- ✓ La oficina está ubicada en el poblado Colonia Lázaro Cárdenas, esta cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua, drenaje, internet y telefonía para actividades administrativas, ventas y reuniones. En el domicilio de la oficina también habrá un espacio para el resguardo de materiales.
- ✓ Las localidades donde existirá interacción socioeconómica, ya sea por generación de empleo, derrama económica y/o compra de materiales, equipos e insumos, corresponde a los poblados La Chorera, Ejido Chapala y Colonia Lázaro Cárdenas.



- ✓ Los sitios para disposición de los residuos sólidos urbanos están ubicados en la Colonia Lázaro Cárdenas en la UGA 3b de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POESQ).
- ✓ El polígono de cultivo se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental de tipo Cuerpo de Agua Costero UGA L07 denominada "Bahía de San Quintín" de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.
- ✓ Las instalaciones de apoyo se ubican en las colindancias de la UGA 8e y el camino de acceso pasa por las UGAs 6o, 5h, 5i, 6p y 8e de acuerdo al POESQ.

En la Figura 17 se presenta un mapa topográfico con la delimitación del área de influencia del proyecto.

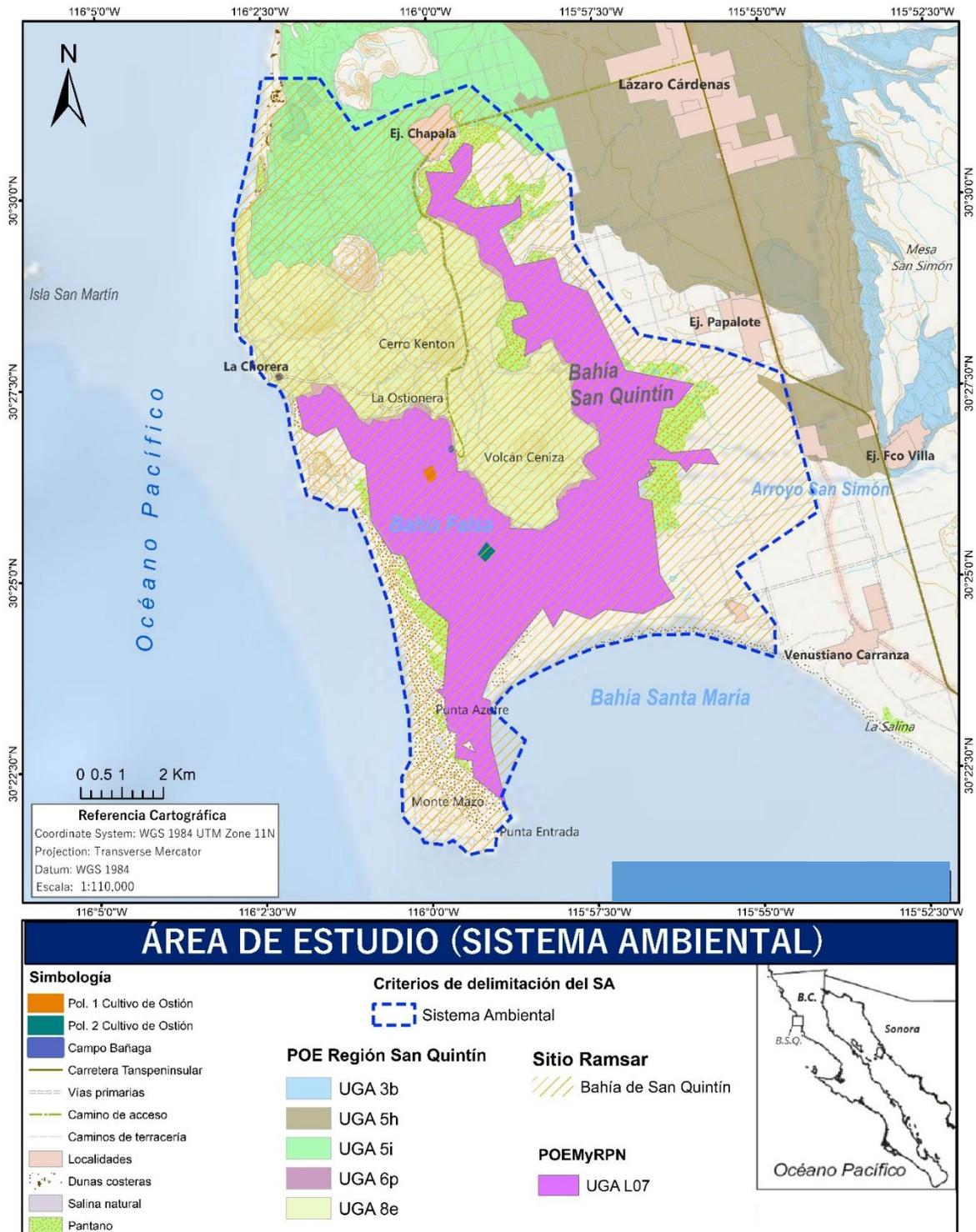


Figura 17. Plano topográfico donde se delimita el área de estudio.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

A) CLIMA

El tipo de clima que presenta La bahía de San Quintín es del **tipo BWks**, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por E. García, corresponde a un clima denominado Muy árido, templado (INEGI, 2024) con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, también cuenta con una temperatura del mes más calientes mayor a 22°C, con un régimen de lluvias en invierno, asimismo un porcentaje de lluvia invernal >36% del total anual, con 35 días de lluvia apreciable, el mes más lluvioso es febrero con un promedio de 25 a 30 mm. En cuanto a las temperaturas mensuales más elevadas se presentan en los meses de julio y agosto superiores a los 22°C y los meses más fríos son diciembre y enero, con medias mensuales entre 4.8°C y 5.0°C (CONAGUA, 2024).

BWks	Muy árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Lluvias de invierno y precipitación invernal mayor al 36% del total anual.
------	---	--

De acuerdo con datos históricos del clima en el periodo de 1991 a 2021, la temperatura media anual fue de 17.2 °C, el promedio de la temperatura mínima anual fue de 13.6 °C con el valor más bajo en el mes de enero (9.3°C), mientras que el promedio de la temperatura máxima anual fue de 21.5°C con los meses más cálidos en julio, agosto y septiembre. La precipitación media anual fue de 15 mm. (Climate-data, 2024).

Tabla 38. Datos históricos del tiempo en San Quintín, Baja California. Temperatura (°C) y precipitación (mm) para el periodo 1991-2021. Fuente. Climate data, 2019

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura media (°C)	13.2°C	13.3°C	14.3°C	15.5°C	16.8°C	19°C	21.6°C	22.4°C	22.1°C	19.2°C	16.1°C	13.2°C
Temperatura mínima (°C)	9.3°C	9.5°C	10.6°C	11.7°C	13.2°C	15.6°C	18.3°C	19.2°C	18.8°C	15.6°C	12.5°C	9.6°C
Temperatura máxima (°C)	17.8°C	17.7°C	18.8°C	20°C	21°C	23.3°C	25.7°C	26.6°C	26.4°C	23.5°C	20.6°C	17.5°C
Precipitación (mm)	34	41	25	8	5	4	3	3	5	12	12	29
Humedad (%)	58%	62%	64%	61%	64%	64%	67%	67%	64%	60%	58%	61%
Días lluviosos	3	4	2	1	1	0	0	0	1	1	2	3

Horas de sol	8.2	8.3	8.8	9.3	8.4	7.8	8.8	8.9	9.0	8.5	8.4	8.0
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

La mayor precipitación ocurre en invierno. La precipitación media anual es de 157.5 mm, el porcentaje de lluvia invernal es mayor del total anual, con un porcentaje de >36% con 35 días de lluvia apreciable, el mes más lluvioso es febrero con un promedio de 25 a 30 mm. Los meses más secos son Mayo, Junio y Julio, que solo alcanzan precipitaciones mensuales promedio del orden de decimas de milímetros (CONAGUA, 2024).

Precipitación, Bahía de San Quintín (1981-2010)

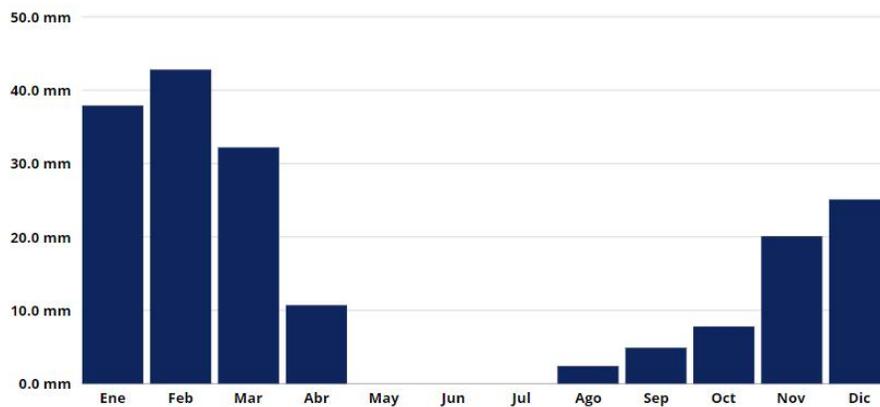


Figura 18. Gráfica que muestra los promedios de lluvia por mes del periodo 1981 a 2010. Fuente CONAGUA, 2020. Red de estaciones climatológicas. Estadística de la estación 2063, Santa Maria Del Mar.

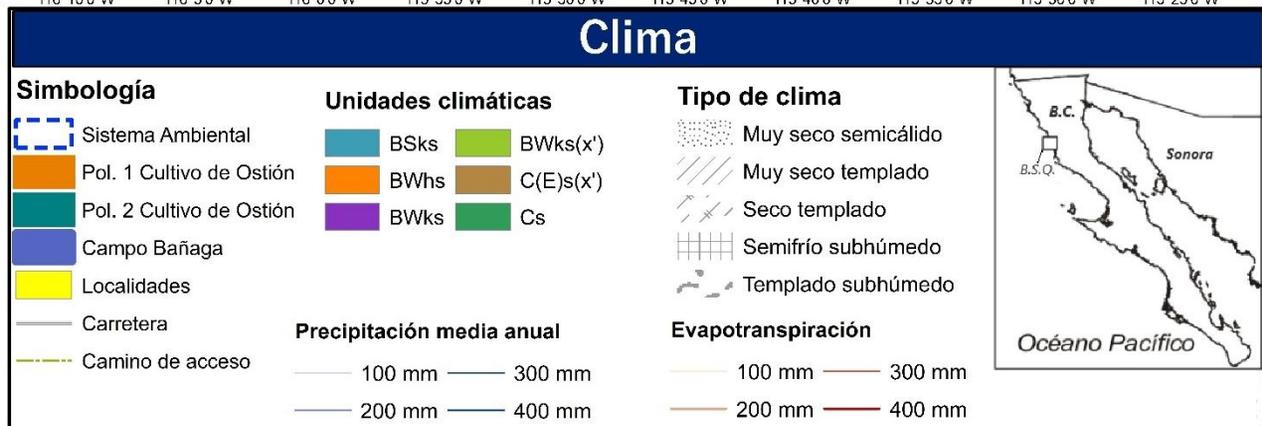
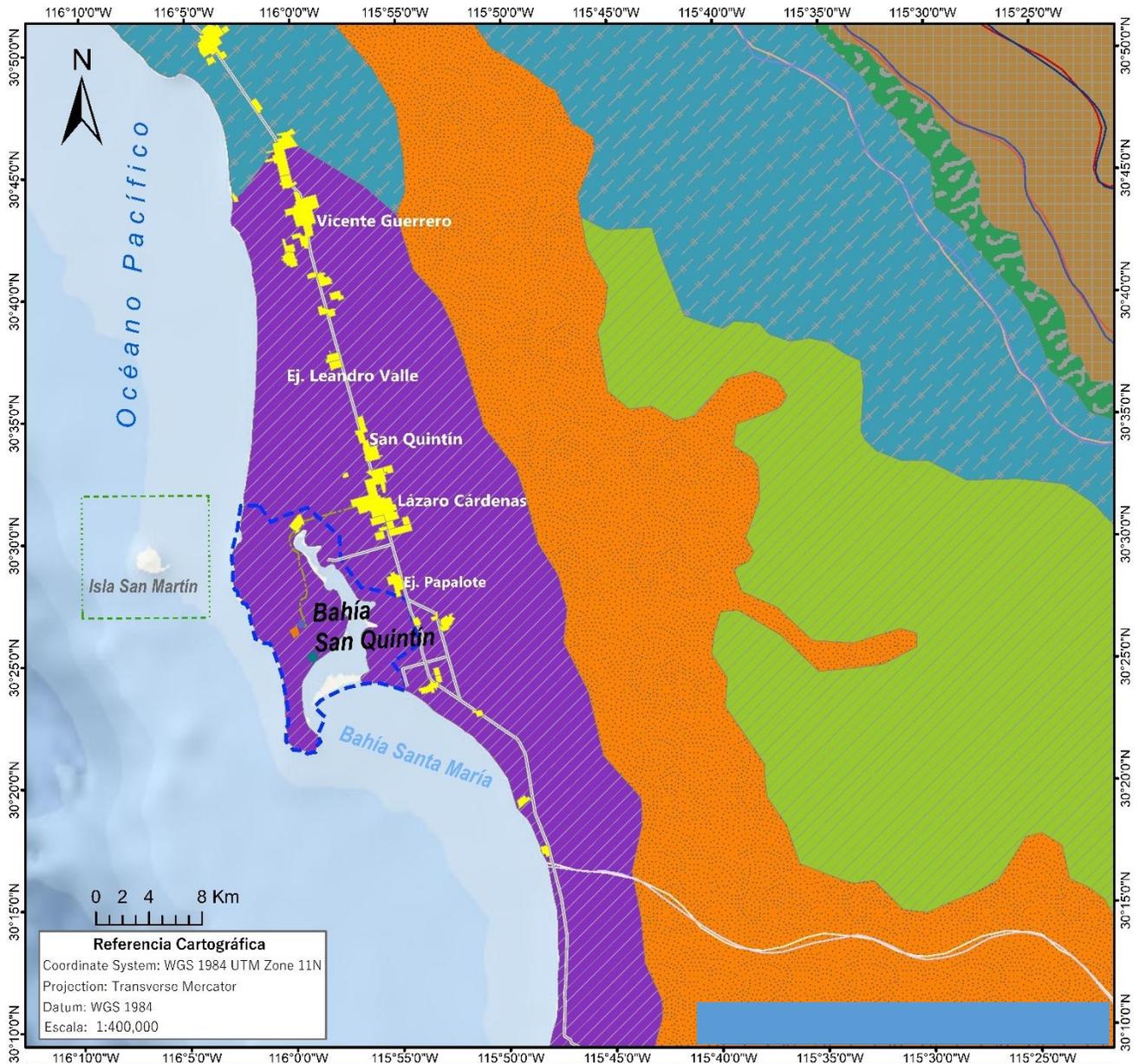


Figura 19. Mapa de clima de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por E. García: el sistema ambiental es caracterizado por un clima de tipo muy seco templado.

FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales, brisas marinas y “condición santana”, este último se presenta principalmente en la época de otoño y tiene una duración de dos a tres días, se caracteriza por presentar vientos con velocidades cercano a los 20 m/s procedentes del este y con un bajo porcentaje de humedad relativa. Esta condición se genera cuando se presenta un centro de alta presión en el continente y un centro de baja presión en el mar (Álvarez-Sánchez, 1977).

Sequias.

La región posee un clima caracterizado por lluvias invernales y veranos secos. Las lluvias que se han presentado en los últimos años no son las suficientes para la recarga de los acuíferos (Pinzón-Aranda, 2016), por lo que la mayor parte del estado de Baja California presenta riesgo de sequía.

Las lluvias de invierno están asociadas a las tormentas extratropicales originadas en las regiones subárticas del Pacífico norte, controladas por un centro semipermanente de alta presión localizado sobre el Pacífico oriental, así como por los vientos de gran intensidad en la alta troposfera. En condiciones de bloqueo invernal (cuando el centro anticiclónico posicionado al oeste de California y Baja California está muy estable e intenso), la corriente de chorro canaliza las tormentas hacia el norte, propiciando abundantes precipitaciones en el noroeste de Estados Unidos y oeste de Canadá, estas condiciones impiden la entrada de las tormentas a la península, propiciando condiciones de sequía y déficit de agua.

Durante las estaciones de transición (otoño y primavera), el sistema de alta presión se hace más inestable y puede desplazarse hacia la región continental de Norteamérica o simplemente acentuarse la alta presión continental y generar las conocidas condiciones Santana en la península, con vientos intensos provenientes del este, muy secos y cálidos, reduciendo drásticamente la humedad, despejando

los cielos de nubes, favoreciendo una gran evaporación, pérdida de agua superficial e incendios. Muchos de los fenómenos meteorológicos y climáticos que se observan en Baja California, tales como lluvias, sequías, ondas de calor, Santanas, etcétera, están altamente influenciados y controlados (aunque no necesariamente producidos) por el fenómeno tropical de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) (Reyes Coca y Troncoso Gaytan, 2004).

Ciclones tropicales, lluvias intensas e inundaciones.

El área del proyecto no se ve afectada directamente por huracanes ni por tormentas tropicales. no obstante, estas sí ejercen una influencia positiva en la estadística de la precipitación en el noroeste de Baja California (Pavía, 2004). De acuerdo con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América (NOAA, por sus siglas en inglés); en los últimos 46 años (1951 a 1997), el municipio de San Quintín ha sido afectado por el impacto de 8 ciclones tropicales, que han alcanzado categorías de depresión tropical, tormenta tropical, así como huracanes categoría 1 a 5 en la escala Saffir-Simpson, los cuales han ocurrido en los meses de mayo a noviembre. Destacan los años 1959, 1965, 1976 y 1997 por la presencia de los huracanes: sin nombre (huracán categoría 1), Emily (huracán categoría 1), Kathleen (huracán categoría 1) y Nora (huracán categoría 5) (CENAPRED, 2021).

Aunado a los ciclones tropicales, el CENAPRED reconoce que el municipio de San Quintín tiene un nivel de peligro bajo por inundación, y que su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 43 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación (CENAPRED, 2021); sin embargo, existen condiciones bajo las cuales precipitaciones de menor valor podrían generar inundaciones, por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días, éstas saturan el suelo y con ello se pierde capacidad de infiltración del agua de lluvia (CENAPRED, 2016).

En el periodo de 1950 al 2024 en Bahía San Quintín se ha registrado la presencia de huracanes de categoría 1, tormentas tropicales y depresión tropical. Siendo el de mayor categoría el huracán Nora en el año 1997 que paso de ser categoría 5 a categoría 1 al momento de tocar tierra (Fig. 20). En los años 1951, 1959, 1963 (Jen-Kath), 1976 (Kathleen), 1977 (Doreen), 2022 (Kay) y 2023 (Hilary) se

presentaron tormentas tropicales en un radio de 100 kilómetros alrededor de la Bahía San Quintín (Fig. 20).

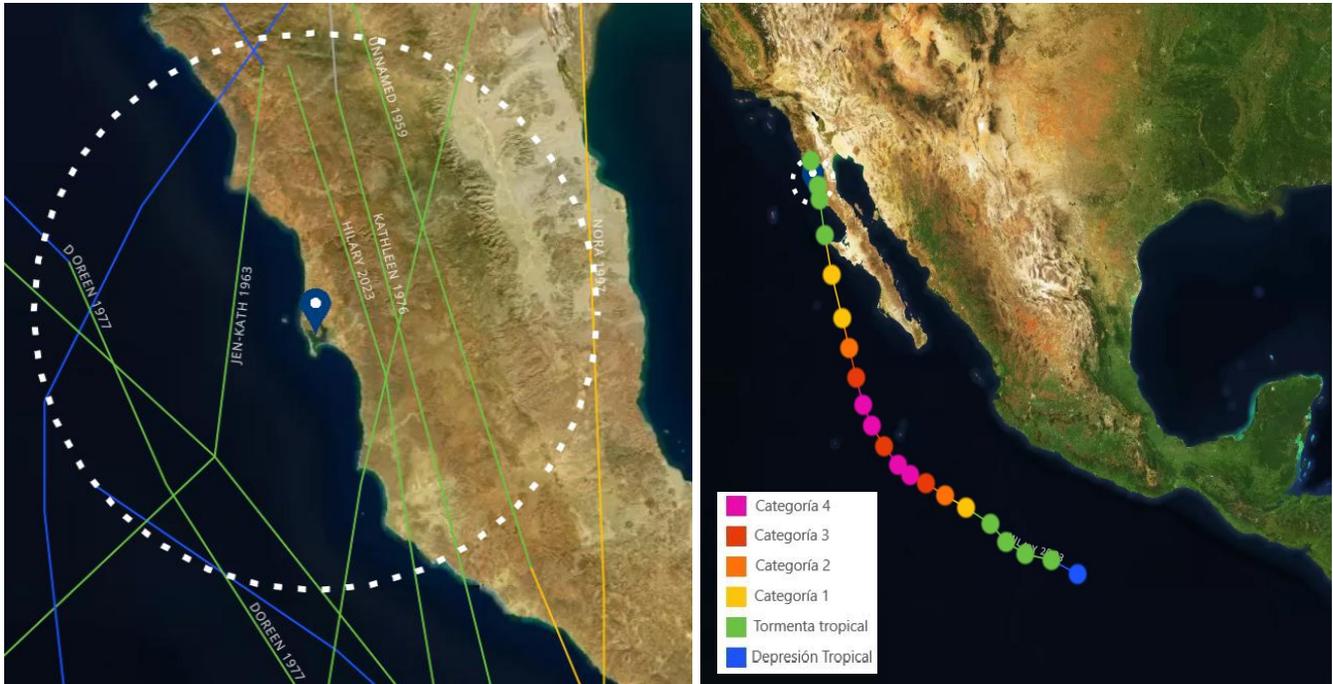


Figura 20. Izquierda: Número de huracanes que han tocado tierra de acuerdo con la categoría de impacto en un radio de 100 Km Bahía San Quintín, Baja California en el periodo de 1950-2024. Derecha: Trayectoria del huracán Hilary que alcanzó categoría 4. Fuente: NOAA, 2024.

Vientos.

En la costa occidental de la península de Baja California, los vientos son de gran importancia, pues poseen un fuerte efecto sobre la circulación superficial, la presencia de surgencias, la temperatura, y la alta productividad primaria (Castro y Martínez, 2010).

Se ha descrito que la variabilidad de los vientos en esta región, depende principalmente de la presencia del Centro de Alta Presión del Pacífico Norte. El viento es persistente, y los principales cambios se observan en la intensidad de los mismos, y no tanto en su dirección. A lo largo del año, la dirección predominante de los vientos es hacia el sur-sureste. En altitudes $>30^{\circ}\text{N}$, como el área de estudio, los vientos mantienen un rotacional ciclónico (positivo) a lo largo del año (Castro y Martínez, 2010).

El estrés del viento proviene predominantemente del noroeste, y favorece la presencia de surgencias costeras a lo largo del año, principalmente durante primavera cuando el viento es más intenso (Mateos, *et. al.*, 2013). Cabe destacar que la región norte ($>30^{\circ}\text{N}$) posee los valores más bajos del esfuerzo medio del viento y el valor máximo del rotacional positivo. Estas características contribuyen a la presencia de bajas temperaturas superficiales, y la combinación del transporte de Ekman junto con el bombeo de aguas subsuperficiales a la superficie, fomentan una alta productividad en la zona (Castro y Martínez, 2010).

En especial para la zona costera de Bahía de San Quintín (BSQ) se observa que la dirección dominante en la zona es NO y la magnitud de la rapidez se encuentra entre $2.2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y $7.5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (González, 2019). En la figura 21 se presenta un día climatológico influenciado por el fenómeno de brisas marinas que domina en la zona. Este fenómeno provoca que, por la noche, debido a una tasa de enfriamiento de la zona terrestre que contrasta con la superficie del mar, el viento sea de menor intensidad al mediodía.

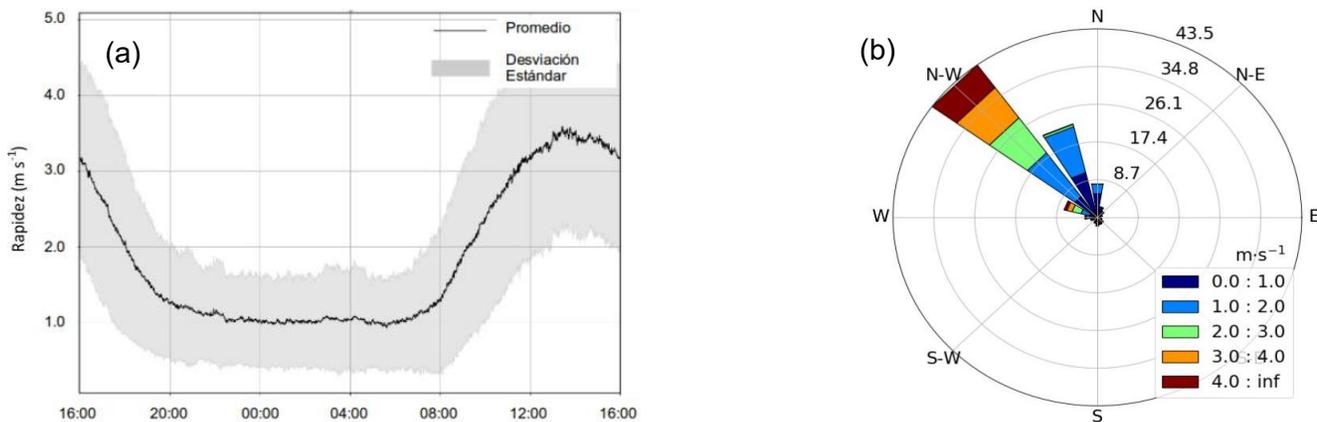


Figura 21. (a) Día climatológico influenciado por el fenómeno de brisas marinas: La rapidez del viento tiene ciclo diurno el cual presenta menores magnitudes durante la noche y valores mayores por el día. (b) Rosa de viento en la Bahía de San Quintín: La dirección dominante de los vientos es de Noroeste y la magnitud de la rapidez oscila entre $2.2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y $7.5\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. dirección de campos de viento frente a Bahía San Quintín, (a) febrero y (b) abril de 2011. Tomado de González, 2019.

Los vientos durante el mes de noviembre de 2021 en la Bahía de San Quintín promediaron 1.76 m/s con dirección sureste, durante el mes de marzo, éstos variaron entre $1.15 - 2.18\text{ m/s}$, con una media general de 1.77 m/s ; en cuanto a la dirección de los mismos, ésta fue sureste y en el mes de septiembre de 2022

la dirección de los vientos fue sureste, con un intervalo de velocidad de 2.45 – 3.8 m/s, con promedio general de 3.3 m/s (INAPESCA, 2023)

En esta región el sistema de surgencias costeras es inducido por vientos del N y NO, paralelos a la costa; estos vientos se combinan con la rotación terrestre para inducir un transporte de agua superficial hacia afuera de la costa, misma que es remplazada por aguas más profundas que son más frías, densas y ricas en nutrientes (Flores-Vidal, 2015).

BSQ presenta características predominantes de vientos asociados a las surgencias y el sistema de brisas (Jiménez-Hernández, 2005). Los vientos favorables (*del noroeste*) para los eventos de surgencias ocurren entre primavera y verano mientras que para los meses de otoño invierno se caracterizan por vientos del norte y noreste que no son favorables para desarrollar surgencias. La temperatura de agua superficial presenta una variabilidad anual entre 11-22°C en la boca y 13-27°C en la zona interna de los brazos. Las mayores temperaturas se localizan al final del brazo este en el extremo norte y las menores temperaturas cerca de la región central (Álvarez-Borrego, 1982). Los eventos de surgencia son de mayor intensidad en los meses de mayo y junio y al arribar a la zona eufótica.

En general, los cambios estacionales en el régimen de vientos de la región, están gobernados por la posición y fortaleza de la celda de alta presión ("Pacific High") situada al oeste del área de estudio y otra celda de baja presión que se sitúa en la porción suroeste de E.U.A. (Sur de California). La celda de alta presión se centra durante el invierno en 30° N y 140° W, se mueve al noroeste en primavera y verano (40° N y 150° W) y retorna al sureste durante el otoño. En el invierno ambas celdas se debilitan, mientras que, durante la primavera se fortalecen; por lo anterior, en primavera pueden ocurrir los vientos más severos (> 46 km/hr) (Reid, *et. al.*, 1958). Por lo regular, en primavera y verano (marzo a octubre) predominan los vientos del NW, paralelos a la línea general de la costa, con magnitud 9-18 km/hr; los cuales, fuerzan la surgencia costera de aguas ricas en sales nutrientes y relativamente bajas temperaturas (Fig. 22) severos del SW (< 90 km/hr).

Durante el otoño e invierno, soplan vientos del NE denominado "Vientos de Santa Ana", con magnitud de más de 40 km/hr. La brisa marina durante el verano es persistente y fuerte; debido al fuerte

contraste de temperatura entre la tierra y el mar, mientras que, en el invierno es débil. La neblina puede ocurrir en todas las estaciones, pero es más frecuente en verano y otoño (Sverdrup, *et. al.*, 1942; Reid, *et. al.*, 1958; Bakun & Nelson, 1977).

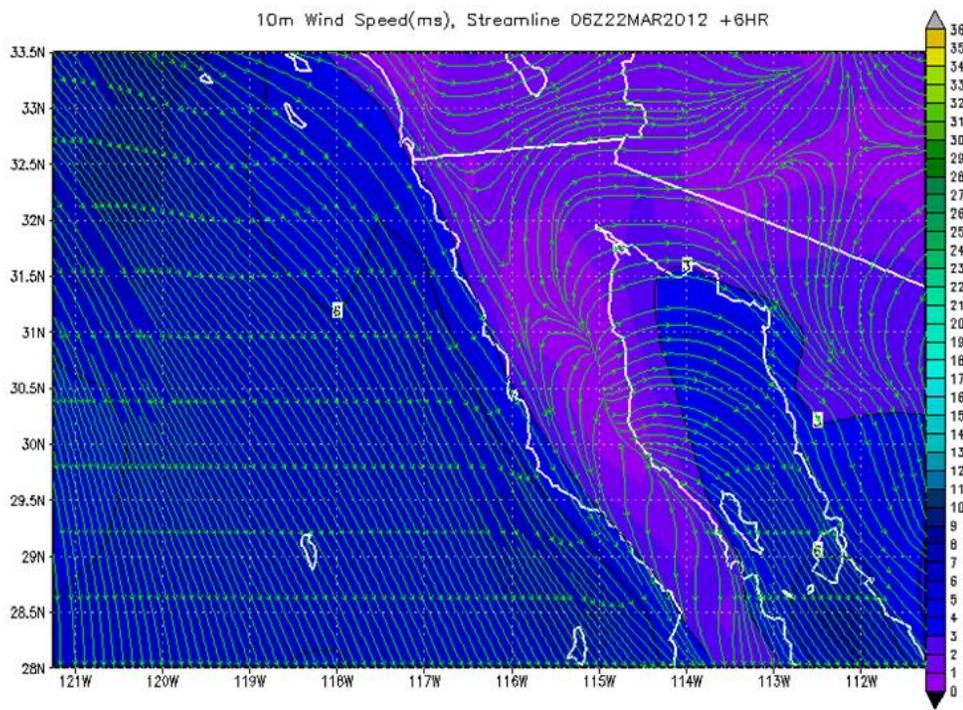


Figura 22. Líneas de flujo de viento marino a 10 m de altura, proveniente del NW, paralelo a la costa occidental del estado de Baja California (3.0-6.0 m/s, 22/03/2012) (Buoyweather, 2021).

El Niño Oscilación del Sur (ENOS).

"El Niño" Oscilación del Sur (ENOS) cuya fase cálida es "El Niño" y la fase fría es "La Niña", es una alteración del sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical que tiene consecuencias importantes en

el clima alrededor del planeta. Esta variabilidad no posee un intervalo de tiempo definido, pues se ha observado la aparición de eventos entre periodos que varían entre 2 y 7 años, aproximadamente. (CIIFEN, 2022).

Al analizar eventos ENOS frente a la costa noroeste de Baja California, se ha encontrado que, durante condiciones de El Niño, se pueden encontrar aguas más cálidas y más saladas, así como datos T-S más dispersos. Durante el evento El Niño, de octubre de 1997 – enero 1998, se observaron anomalías positivas de temperatura de 4-5°C y aumentos en la salinidad de 0.8-0.9, observadas entre los 50-100 m de profundidad. Esto asociado a la influencia de las masas de agua subtropicales (AStS) hacia el polo que restringen al sistema de la CC. Se sugiere que la advección de estas aguas se debe al flujo ciclónico de Giro Central del Pacífico hacia la Región de Punta Eugenia, con dirección hacia el polo por la costa (Durazo y Baumgartner, 2002).

En cambio, durante condiciones de La Niña, se tiene una época de enfriamiento, y se asocia al restablecimiento de la rotación anticiclónica del Giro Subtropical del Pacífico. En este periodo existe una transición hacia aguas más frías y "dulces" después del evento Niño. En el evento de La Niña, en sus inicios durante enero de 1998, se observaron temperaturas promedio de ~22°C y salinidades promedio de ~34.7; y para finales del fenómeno, en enero de 1999 se reestablecieron valores de temperaturas promedio de ~17°C y salinidades promedio de ~33.7 (Durazo y Baumgartner, 2002).

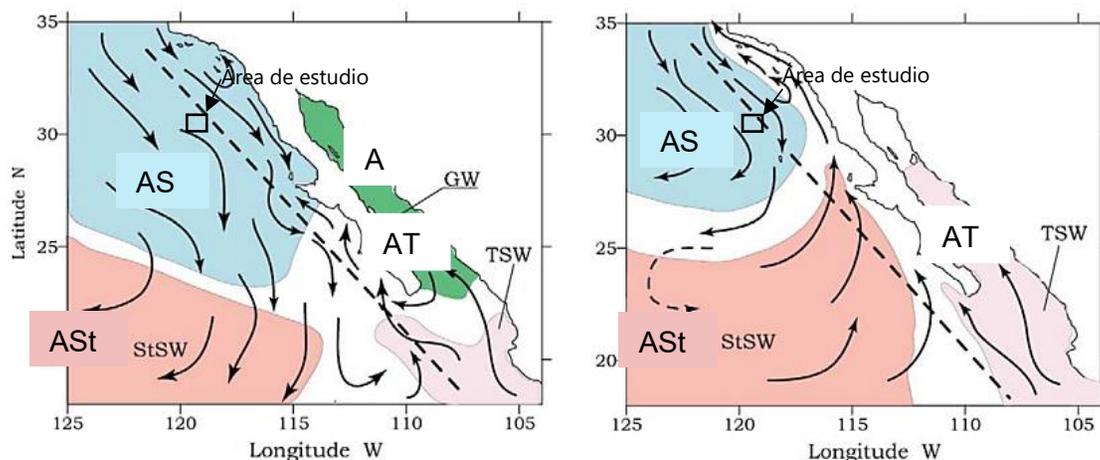


Figura 23. Comparación de la distribución de las masas de aguas superficiales en las costas de Baja California para a) noviembre de 1969 (descritas por Roden, 1971), y b) las condiciones para el pico del evento El Niño del periodo de 1997-1998. A (Agua del Golfo); AT (Agua Superficial Tropical); AS (Agua Subártica); ASt (Agua Superficial Subtropical).

Los cambios en las características de las aguas frente a las costas de Baja California producen cambios sobre la distribución y abundancia de poblaciones marinas (Lavaniegos, *et. al.*, 2010; y Funes-Rodríguez, *et. al.*, 2010). Se ha reportado que durante eventos ENOS existe una disminución en la abundancia de fitoplancton, de producción primaria (Hernández de la Torre *et al.*, 2004). Así como una diferenciación entre grupos faunísticos durante condiciones Niño y Niña, para especies de copépodos, eufasidos y salpas (Lavaniegos, *et. al.*, 2010).

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

La formación geológica de la región de San Quintín es parte de los procesos de deriva continental y está influenciada por el batolito peninsular. Las formaciones geológicas de las bahías y el valle se desarrollaron con conglomerados del Terciario y aluviones del Cuaternario, así como por sedimentación de la erosión de las formaciones geológicas batolíticas del Cretácico y anteriores a ésta (SIDURT, 2019).

La morfología de San Quintín fue influenciada por la actividad volcánica y los cambios en el nivel del mar durante el Pleistoceno. Con base en Woodford (1928), citado por Espinosa, *et al.*, (1991), durante el Pleistoceno Tardío y a principios del Reciente, surgió una importante actividad ígnea al oeste de la planicie costera que produjo conos cineríticos basálticos con sus corrientes de flujos de lava. Dichos edificios volcánicos están unidos a la costa por barras que han formado las corrientes oceánicas y que han protegido de la erosión marina a los sedimentos aportados por las corrientes de depositación. Esto permitió que la planicie se levantara sobre el nivel del mar (Espinosa, *et. al.*, 1991). La región de San Quintín es una porción emergente del borde continental con una estructura simple, terrazas marinas alabeadas y fallas normales con pequeños desplazamientos. El este de la región cruza la línea de Santillán y Barrera, una frontera estructural rectilínea del Cretácico que marca la terminación del borde continental (Gastil, *et. al.*, 1975). Acorde con Coleman (1969), citado por Espinosa, *et. al.*, (1991) el lineamiento de las terrazas marinas en dirección NO-SE junto con la presencia de los volcanes sugieren

que la región está controlada por fallas. El levantamiento del margen continental, así como la actividad magmática que originó el campo volcánico, están vinculados con procesos tectónicos de subducción y post-subducción que afectan a todo lo largo de la península de Baja California (Rogers, *et. al.*, 1985 citado por Espinosa, *et. al.*, 1991).

Las terrazas y mesetas costeras están formadas por una secuencia de rocas sedimentarias marinas constituidas por areniscas, limolitas y lutitas de la Formación Rosario del Cretácico Superior, y la Mesa de San Simón está conformada por conglomerados del Plioceno compuesto por fragmentos de granito y caliza metamorfozada cementados por una matriz arcillosa-arenosa. Durante el Pleistoceno y Reciente dio inicio la actividad volcánica localizada al poniente de la planicie costera que formó el Campo Volcánico de San Quintín (CVSQ). Esta corta y se desarrolla sobre el relleno sedimentario neogénico que sobreyace a la Formación Alisitos del Cretácico, y consiste en por lo menos 12 conos cineríticos de composición basáltica que se esparcieron en un área irregular de aproximadamente 190 Km². La laguna costera de Bahía Falsa es de origen tectónico y contemporáneo con las terminales del vulcanismo (complejo volcánico de San Quintín) que emergió al SW de la planicie costera durante el Pleistoceno (RSIS, 2024).

Características litológicas. En el sistema ambiental las unidades litológicas que afloran pertenecen a rocas de la era Cenozoica del período Cuaternario, clase sedimentaria e ígnea extrusiva, con rocas tipo ígnea extrusiva básica, brecha volcánica básica Q(Bvb) y basalto (B), rocas sedimentarias de tipo arenisca Q(ar), palustre Q(pa) y suelo de origen eólico Q(eo); siendo las primeras unidades litológicas las que tiene mayor distribución en el polígono del sistema ambiental, se ubica en la zona de los volcanes de la bahía San Quintín. Los suelos con unidad litológica de arenisca se distribuyen en la planicie del valle de San Quintín, en la zona norte del sistema ambiental y los suelos con unidad litológica Q(al) y Q(eo) se distribuyen al sur de Bahía Falsa donde se ubicará uno de los polígonos de cultivo (P2) y en la zona este y oeste de la zona terrestre de la bahía de San Quintín (Fig. 24).



Figura 24. Plano Geológico donde está inmerso el proyecto. La unidad litológica que predomina en el sistema ambiental es la Q(B) y Q(ar).

Características geomorfológicas: El sistema ambiental corresponde a un sistema lagunar costero (Bahía San Quintín). Tiene una superficie aproximada de 40 Km². La bahía tiene forma de "Y" con un brazo oriental, Brazo San Quintín (BSQ), y un brazo occidental llamado Bahía Falsa (BF). Mientras que la porción este del sistema ambiental comprende una planicie costera con suave pendiente hacia la zona de volcanes (NE). El sitio del proyecto en la Bahía Falsa de San Quintín forma parte de una geomorfología irregular de la Bahía San Quintín, conformada principalmente por sustrato arenoso-lodoso y bordeados por pastos marinos hasta en un 50% de cobertura.

Características de relieve: Los terrenos costeros colindantes con los polígonos de cultivo en la Bahía Falsa de San Quintín, están comprendidos por una planicie costera, caracterizada por lomerío tendido, presenta pendiente suave con una elevación de 0 msnm que incrementa hacia la zona de volcanes. La zona de estudio corresponde a una planicie costera con una ligera pendiente de suroeste a noreste. El Canal principal de Bahía Falsa se ubica hacia el lado este, colindante con la zona costera, mientras que el resto de la bahía está formado por una planicie somera que hace factible la instalación de sistemas de cultivo para ostión, tiene profundidad media de 2.0 m.

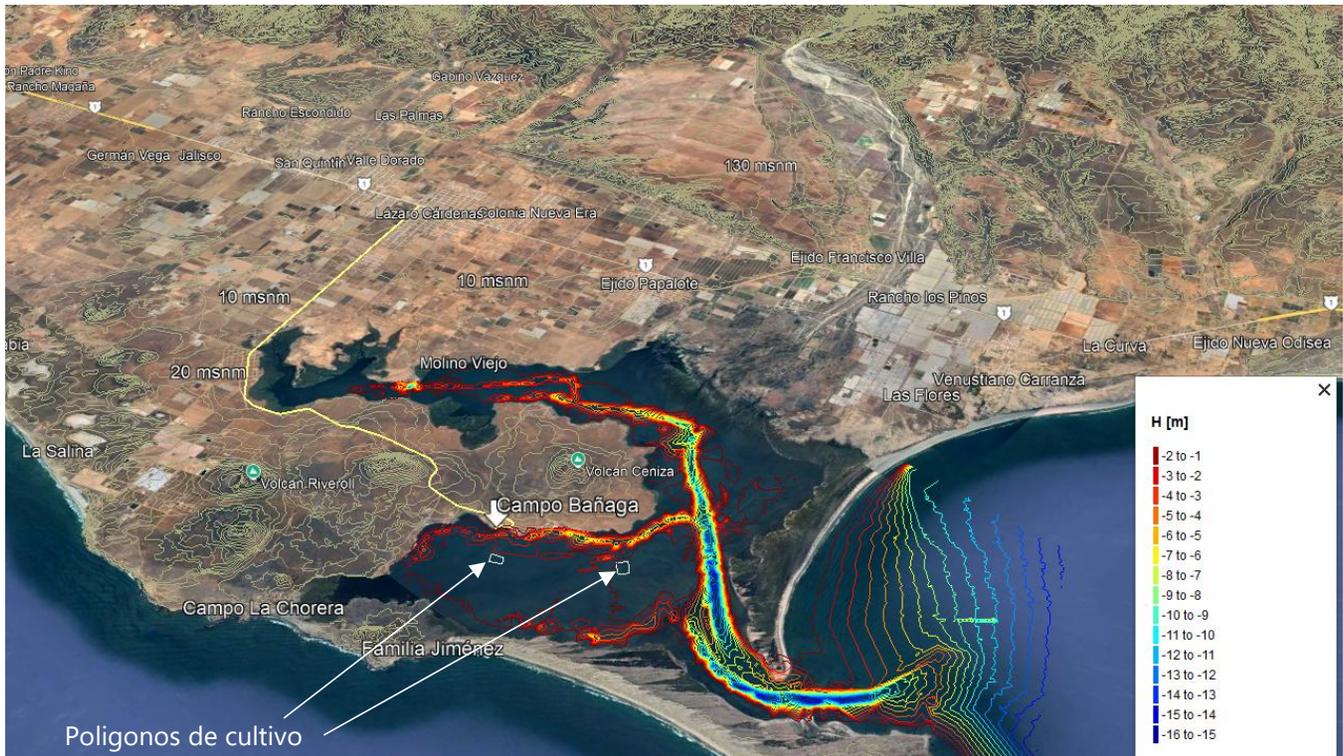


Figura 25. Imagen donde se muestran las curvas de nivel del relieve terrestre y las isobatas del relieve marino.

Presencia de fallas y fracturamientos: En la zona de estudio y en el polígono de cultivo de moluscos bivalvos no hay presencia de fallas o fracturas (Atlas de riesgos naturales de Baja California, 2011).

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: De acuerdo con el Atlas de riesgos naturales de Baja California (2011), la zona del proyecto no se ubica en zonas de riesgos por fallas y fracturas, a pesar de colindar con una zona de volcanes no existe actividad volcánica (se encuentran inactivos), ni presenta riesgos de terremotos. En cuanto a la susceptibilidad por la llegada de huracanes, el municipio se clasifica como una zona de riesgo Bajo respecto a este tipo de fenómenos, ya que históricamente cuando se han presentado estos fenómenos llegan a tierra como tormentas tropicales, decayendo a depresiones tropicales con vientos moderados.

C) EDAFOLOGÍA.

El sistema ambiental (SA) presenta 6 tipos de suelos: (1) Solonchak (SC) suelos comunes en áreas de marismas, presente en la desembocadura del arroyo San Simón, en la parte más interna de la bahía, en La Chorera, y en las playas arenosas de Punta Mazo y Punta Azufre. (2) Regosol (RG) comprende áreas planas donde se desarrolla agricultura y alrededor de los volcanes, asimismo, la zona de apoyo en tierra para la actividad acuícola se ubica en este tipo de suelo (3) Yermosol ubicado al este de la bahía San Quintín en la parte central, zona de planicie sin presencia de marismas y al sur del arroyo San Simón (4) Fluvisol (FL) en el cauce del arroyo San Simón. (5) Xerosol suelo presente en toda la parte plana donde se ubica Lázaro Cárdenas y (6) Planosol (PL) a lo largo de toda la meseta de San Simón.

El polígono de apoyo a las actividades acuícolas en tierra se ubica sobre un suelo de tipo Regosol sódico de textura gruesa (RGso/1).

Tabla 39. Tipos y característica del suelo en el sitio del proyecto.

Sitio	Tipo de Suelo	Formula	Textura
Campo	Regosol sódico	RGso/1	Gruesa

Los suelos **Regosol** son suelos muy poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmbrico, muy parecido al material de origen. Los Regosol son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas, semiáridas y en regiones montañosas; el tipo arénico son suelos con textura franca arenosa fina o más gruesa en la totalidad de los primeros 50 cm de la superficie del suelo (FAO, 2015).

El suelo de tipo **Solonchak** se caracteriza por tener una alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Estos suelos se encuentran esencialmente en las zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas; (FAO, 2015). El tipo Gléyico se caracteriza por ser suelos saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. Las manchas verdes o azules reflejan condiciones de permanente inundación. Las negras reflejan materiales

ricos en azufre o manganeso. Los color verde azulado y negro son inestables y con frecuencia se oxidan a pardo rojizos a las pocas horas de exposición al aire (INEGI, 2014).

El suelo tipo **Yermosol**. Se les caracteriza por tener una capa superficial de tonalidades claras y un subsuelo rico en arcilla o semejante a la capa superficial. En ocasiones presentan acumulación de cal o yeso en el subsuelo. A veces son salinos. Cuando tienen vegetación de pastizal y de algunos matorrales, es posible el desarrollo de la actividad ganadera con rendimientos moderados o bajos. En estos suelos es común la explotación de ciertas plantas de matorral, como la candelilla (FAO, 2024).

Los suelos de tipo **Fluvisol** son suelos formados por materiales acarreados por el agua, y constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercanos a los lagos o sierras, desde donde escurre agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Muchas veces presentan capas alternadas de arena, arcilla o gravas. Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, en función del tipo de materiales que lo forman (INEGI, 2017).

Los suelos **Xerosol** se caracterizan por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas. Algunas veces presentan manchas, polvo o aglomeraciones de cal a cierta profundidad, así como cristales de yeso o caliche. Ocasionalmente son salinos. Los xerosoles tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche (INEGI, 2017).

Los suelos **Planosol** se caracterizan por presentar, debajo de la capa superficial, una capa menos delgada de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas ubicadas arriba o abajo de él. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces. Debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien roca o tepetate, también impermeables. Se utiliza para actividades agropecuarias. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeable. (FAO, 2015).

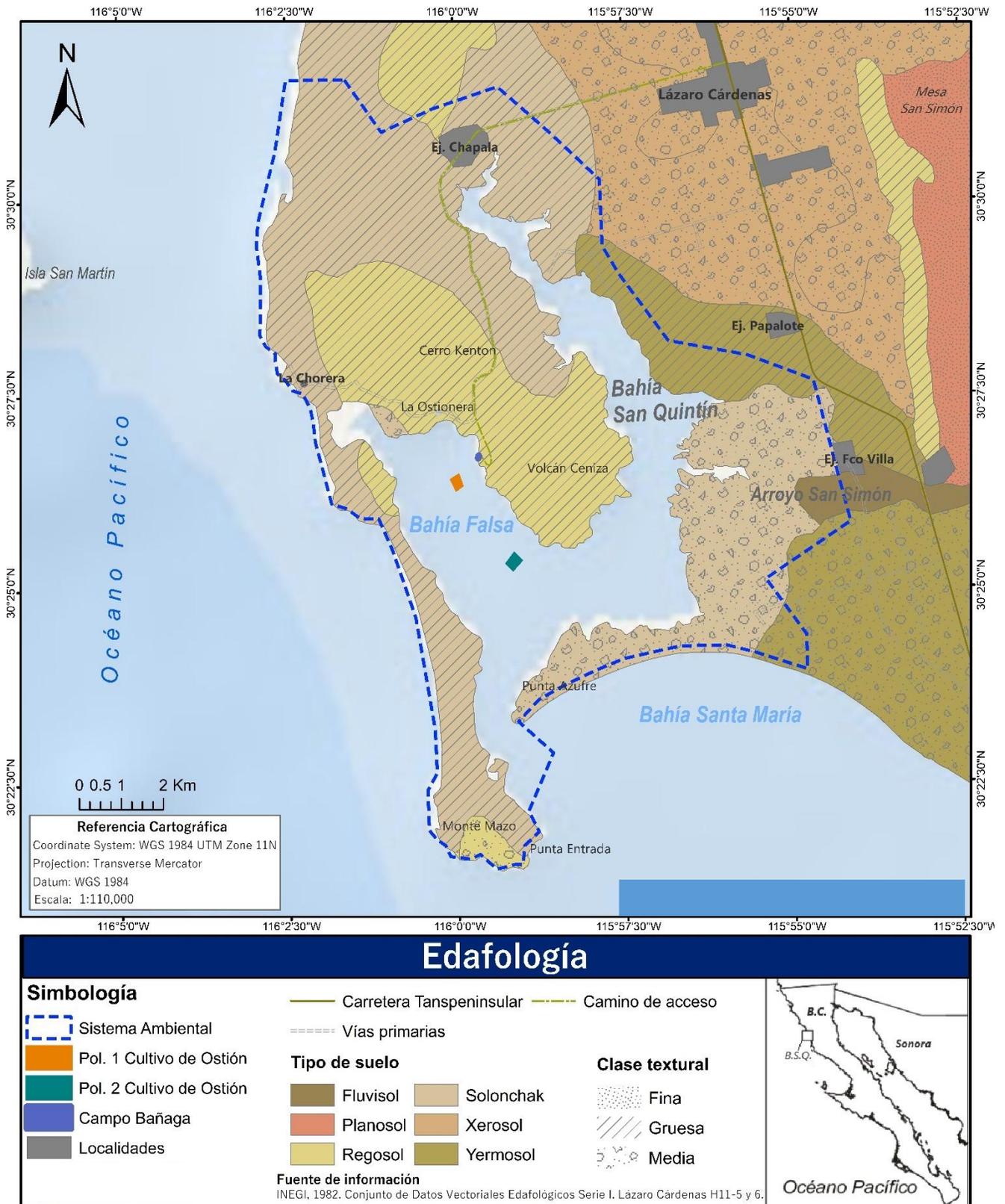


Figura 26. Plano Edafológico donde se muestran los tipos de suelo en el área de estudio.

En la Bahía Falsa de San Quintín el sustrato marino está constituido principalmente por arena fina y sedimentos marinos. En el sitio propuesto para realizar actividades complementarias del proyecto, la zona colindante (intermareal) eta compuesta por arenas finas y ocasionalmente por parches de rocas de origen volcánico, así mismo, la zona de transición entre el ecosistema marino y el terrestre se encuentra delimitado por vegetación compuesta ocasionalmente por franjas estrechas de *Salicornia pacifica* (Fig. 27).





Figura 27. Suelo compuesto por arenas finas en la zona intermareal de Bahía Falsa (), seguido por vegetación halófito (salicornia).

D) HIDROLOGÍA.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la hidrología del ambiente terrestre del que forma parte el SA comprende la **Región Hidrológica RH01** “Baja California Noroeste”. Esta región se caracteriza por la existencia de corrientes que son compartidas por Estados Unidos de América (E.U.A.) y México y que tienen como desembocadura el Océano Pacífico. Tiene una extensión de 26,615.747km², lo cual representa el 37.01% del territorio estatal y está dividida en las cuencas A, B y C (INEGI, 1984).

El sitio del proyecto se ubica en la **Cuenca A “A. Escopeta-C. San Fernando”** la cual tiene una superficie de 8,943.42 km². A esta cuenca pertenecen el arroyo Escopeta y el Cañón de San Fernando, que marca el límite sur de la región hidrológica. Este cañón es el único evento oro-hidrográfico 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 como subcuencas intermedias el Cañón de San Fernando, Cañón de San Vicente, Arroyo del Rosario, Arroyo del Socorro, Arroyo San Simón y Arroyo de la Escopeta.

A su vez el proyecto colinda con la **subcuenca f - A. de la Escopeta** con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y forma parte del acuífero San Quintín (0221). El Acuífero se localiza geográficamente en la porción centro occidental del estado de Baja California, entre los paralelos 30° 22' y 30° 48' de latitud norte y los meridianos 115° 36' y 116° 03' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 951 km² (Fig. 28).



Figura 28. Localización del acuífero de San Quintín

El acuífero 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. Su territorio se encuentra vedado y sujeto a las disposiciones del "Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de mayo de 1965; esta veda se clasifica como tipo III en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros (CONAGUA, 2024).

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas de INEGI, el sistema ambiental comprende 3 unidades geohidrológicas: material consolidado con posibilidades bajas, material no consolidado con posibilidades altas y material consolidado con posibilidades medias de encontrar agua. Siendo la unidad geohidrológica material no consolidado con posibilidades altas el de mayor distribución en la zona de estudio. Este tipo de material está constituido por depósitos clásticos no consolidados del Terciario y Cuaternario, compuestos por una gran diversidad de material granular, aluvial, fluvial y eólico; así como las areniscas y conglomerados (CONAGUA, 2020).

El proyecto es marino por lo que no tendrá ningún tipo de interacción con las aguas subterráneas, ni existe el riesgo de que sucedan afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo.

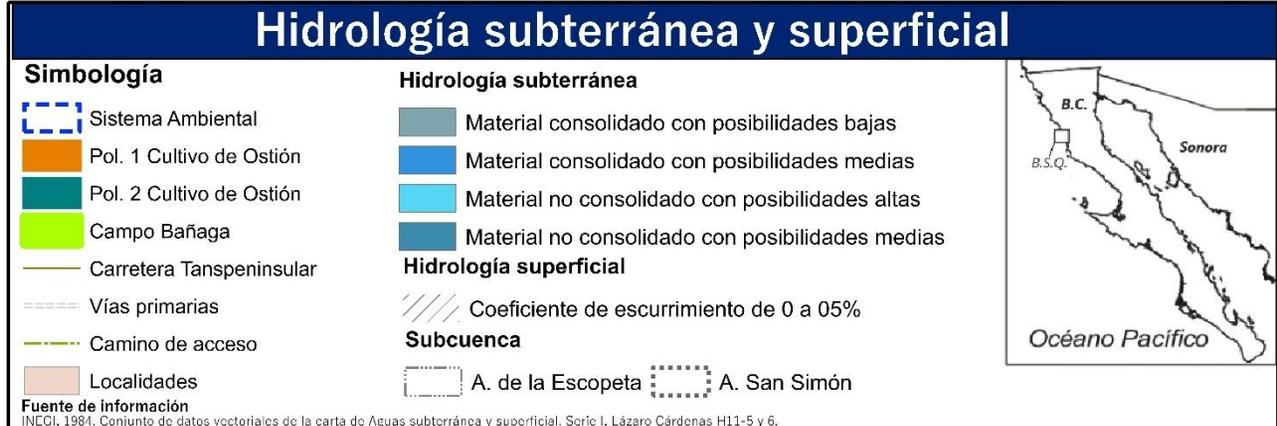
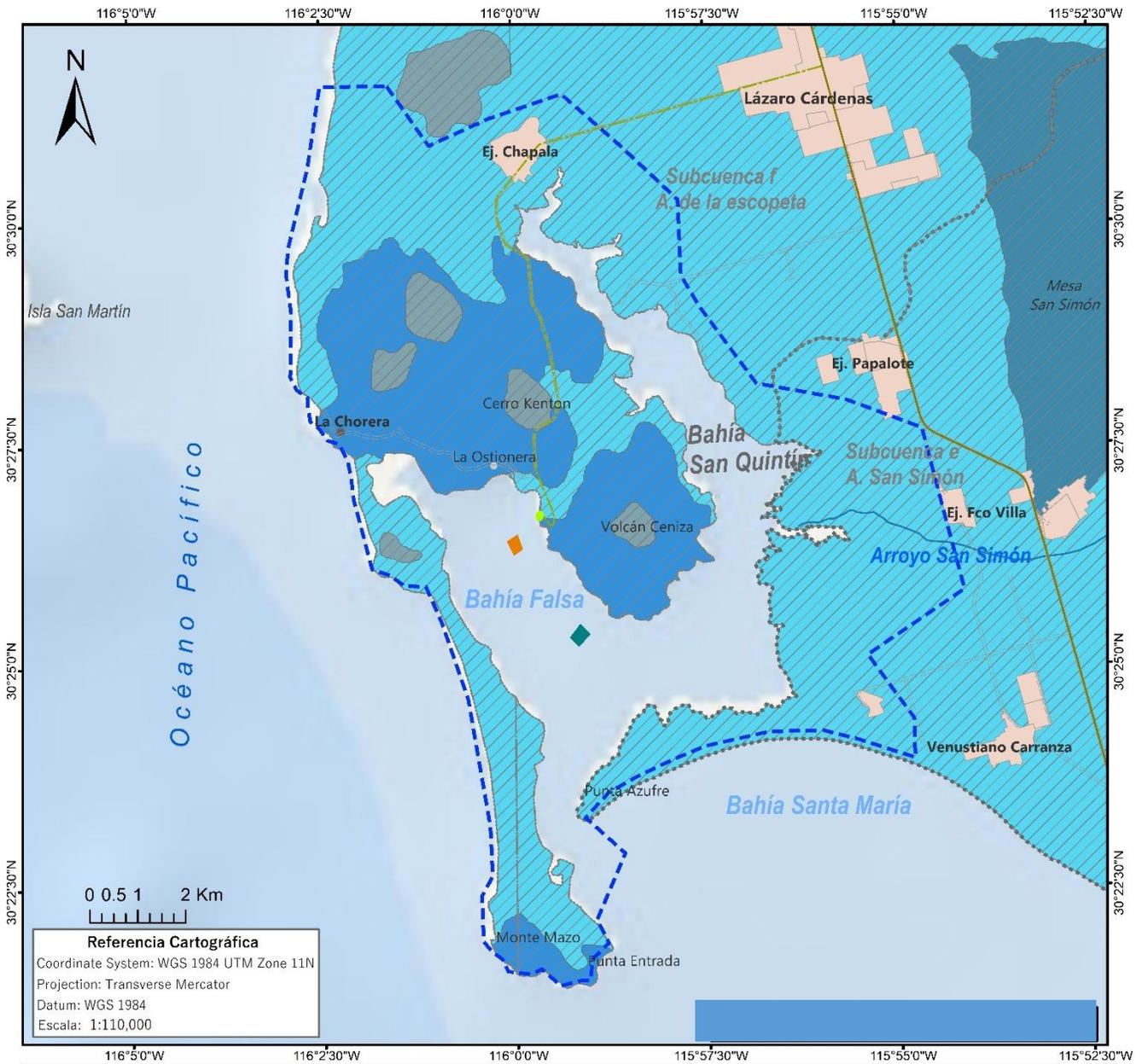


Figura 29. Plano hidrológico donde se sobrepone el sistema ambiental del proyecto.

E) ZONA MARINA.

El sitio del proyecto es en la Bahía San Quintín, en un polígono ubicado al norte de Bahía Falsa y otro al sur, ambos localizados en el costado lateral izquierdo del canal principal. La Bahía se localiza en la costa occidental del estado de Baja California, México, entre los 30° 24' y 30° 30' de latitud Norte y los 115° 57' y 116° 01' de longitud Oeste, a 200 km al sur de Ensenada. Es un sistema lagunar que se comunica con mar abierto, a través de una boca de 815 m de ancho, con una profundidad que varía de 2 a 7 m, ubicada entre Punta Mazo y Punta Azufre.



La Bahía San Quintín tiene un área de 41.6 km² y se divide en dos brazos: el brazo oeste, llamado Bahía Falsa, y el brazo este, conocido propiamente como la bahía de San Quintín. Una tercera zona es la cabeza del brazo de la bahía de San Quintín, la cual está dividida por el antiguo espigón del Molino Viejo, caracterizado por una profundidad menor de 2 m, con temperaturas y salinidades más altas, además de una menor ampliación y altura de la marea (Álvarez, *et. al.*, 1975; Del Valle Lucero y Cabrera-Muro, 1981).

El intercambio de agua que tiene Bahía San Quintín con el Océano Pacífico es permanente a través de su única boca y el efecto de la marea mantiene la mayor parte del cuerpo de agua interior bien mezclado en sus gradientes verticales de propiedades disueltas (Millán, *et. al.*, 1982). El agua que inunda la bahía tiene el efecto de las aguas oceánicas de surgencias, principalmente durante primavera y verano (Hernández, *et. al.*, 2004).

Batimetría.

La Bahía de San Quintín cuenta con un canal principal el cual se divide en dos brazos: el brazo oeste, conocido como Bahía Falsa (BF), y el brazo este, conocido como Bahía San Quintín (Bsq) (Fig. 30). La mayor profundidad del canal se encuentra en la región de la boca y en el canal profundo central. Respecto al canal localizado en el margen derecho de Bahía Falsa, este tiene profundidades mayores a 4 m en su inicio y disminuye conforme se interna hacia la cabeza de esta Bahía (Fig. 30). Bahía Falsa cuenta con una anchura de 2.3 km y una longitud de 6 km desde la cabeza hasta un límite imaginario que resulta de trazar una recta paralela al canal principal desde la punta de la masa volcánica hasta el tómbolo (Ibarra-Obando, *et. al.*, 2004).

En Bahía Falsa se realizó un estudio sobre la profundidad e hidrodinámica como herramientas para la selección de espacios acuícolas en la zona costera con el cual se pudo obtener la distribución de áreas de acuerdo a una clasificación de cinco intervalos que permitió identificar una mayor o menor exposición de los cultivos al alimento disponible. De acuerdo con la figura 30, las cajas 5, 8 y 9 presentan las mayores proporciones de profundidad propuestas como favorables para el cultivo y las cajas 3 y 11 las proporciones más bajas y menos favorables. En la caja 3 las pendientes del cauce del canal este determinan la baja viabilidad de cultivo, mientras que en la caja 11 lo determina la escasa profundidad (Fig. 30). Es conveniente señalar que las profundidades del canal este (cajas 3 y 6) se encuentran dentro del intervalo de 2 a 3 m; sin embargo, estas profundidades forman parte de la pendiente del cauce y son inapropiadas para colocar los estantes, lo cual explica el porcentaje de cero en algunas cajas (Delgado-González, *et. al.*, 2010). Particularmente en el sitio del proyecto, el polígono de cultivo tiene una profundidad que oscila entre los 2.0 a 2.5 m. (Fig. 30).

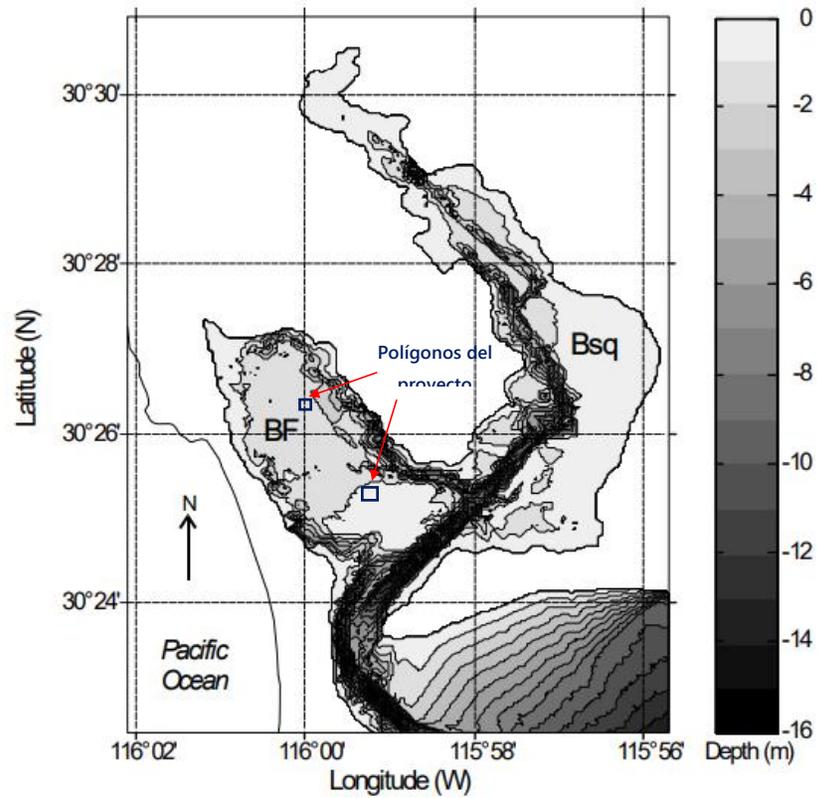


Figura 30. Batimetría del sistema lagunar Bahía San Quintín (BSQ). Se indica el canal principal desde la boca y ramificaciones secundarias, canal del brazo este y canal del brazo oeste pegado al margen este de la Bahía Falsa. Tomado de Delgado-González, *et. al.*, 2010.

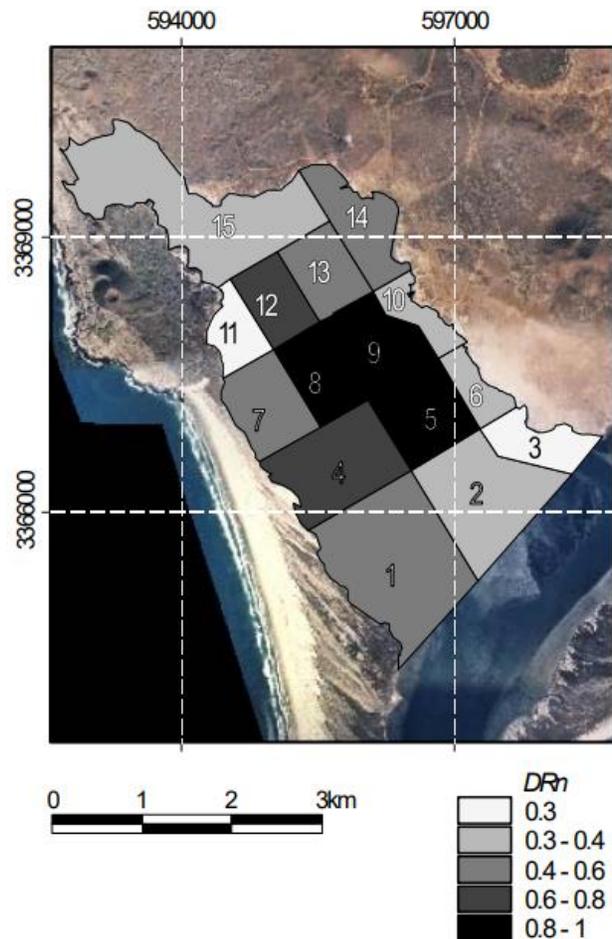


Figura 31. Distribución de profundidad normalizada obtenida en Bahía Falsa de acuerdo con los intervalos propuestos (DRn). Tomado de Delgado-González, *et. al.*, 2010.

Características del sustrato bentónico.

Para conocer el tipo de sustrato que hay en el fondo marino de Bahía Falsa se tomaron 10 muestras de forma aleatoria (4 en el polígono 1 y 6 en el polígono 2). Las muestras se tomaron en marea baja, manualmente con el apoyo de una pala jardinera de plástico y posteriormente se colocaron en bolsas de plástico (resguardadas en una hielera) para posterior análisis.

Los puntos de muestreo se indican en las figuras 32 y 33. Las muestras también se utilizaron para conocer la estructura poblacional de la infauna bentónica.

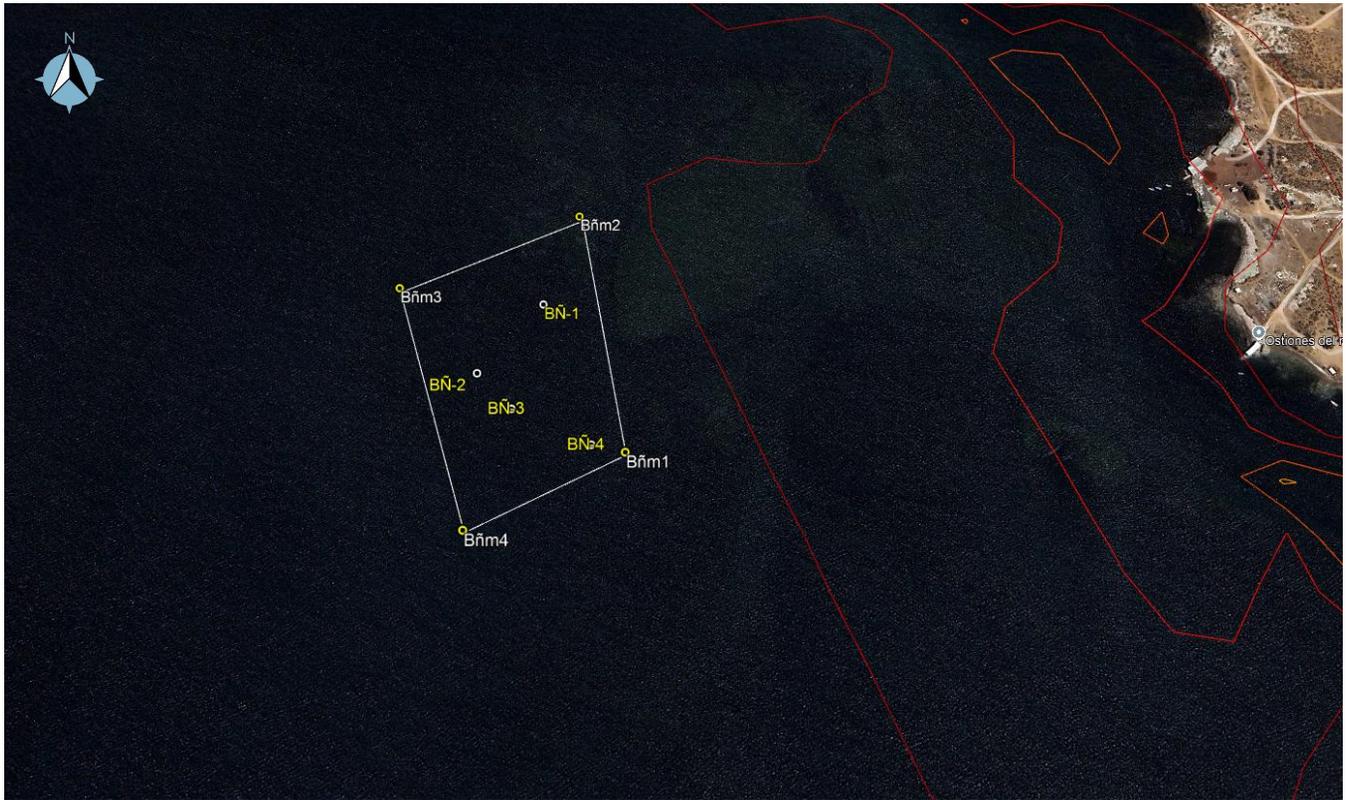


Figura 32. Estaciones de muestreo de sedimento en el polígono 1.



Figura 33. Estaciones de muestreo de sedimento en el polígono 2.

Se asignó una clasificación de acuerdo al tipo de sustrato que se obtuvo en las muestras (Tabla 40). El sustrato estuvo compuesto principalmente por sedimentos finos/arena fina (AF) en todas las estaciones de ambos polígonos del proyecto. Los resultados concuerdan con lo reportado por Gorsline y Stewart (1962), quienes reportan un sustrato con una secuencia continua en su textura, volviéndose progresivamente más finos hacia la parte superior de Bahía Falsa. El sustrato es predominantemente detrital, y es posible que se haya derivado completamente de la erosión local de la planicie costera, arenas, arcillas, limo y dunas de arena. Su composición mineralógica es bastante uniforme, ya que las arcillas típicamente incluyen ilitas y montmorilonitas en proporciones cuantitativamente similares, por lo que su textura es el factor sedimentológico principal en el desarrollo de las comunidades biológicas del entorno (Gorsline y Stewart, 1962) (Fig. 34 y 35).

Tabla 40. Composición del sustrato marino en la Bahía Falsa de San Quintín. Muestras tomadas en los polígonos del proyecto para cultivo de moluscos bivalvos.

Polígono	Estación	Tipo de sustrato	Descripción
1	BÑ-1	AF	
	BÑ-2	AF	
	BÑ-3	AF	
	BÑ-4	AF	

2	BÑ-5	AF	Arena fina (predominante).
	BÑ-6	AF	
	BÑ-7	AF	
	BÑ-8	AF	
	BÑ-9	AF	
	BÑ-10	AF	

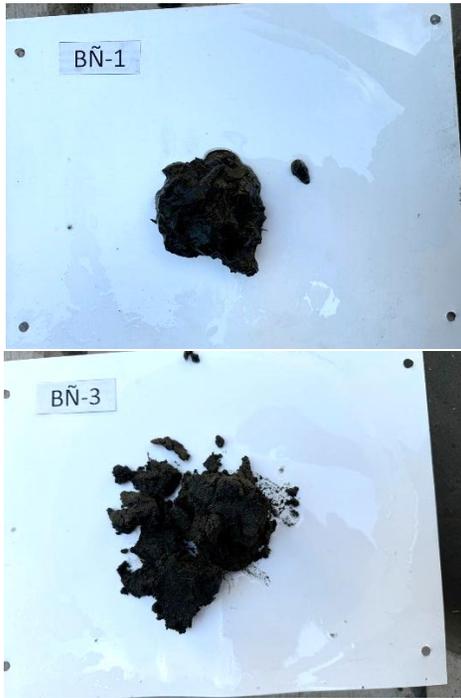


Figura 34. Muestras de sedimento recolectado en el polígono 1. El sedimento fue predominantemente fino (arenas finas).



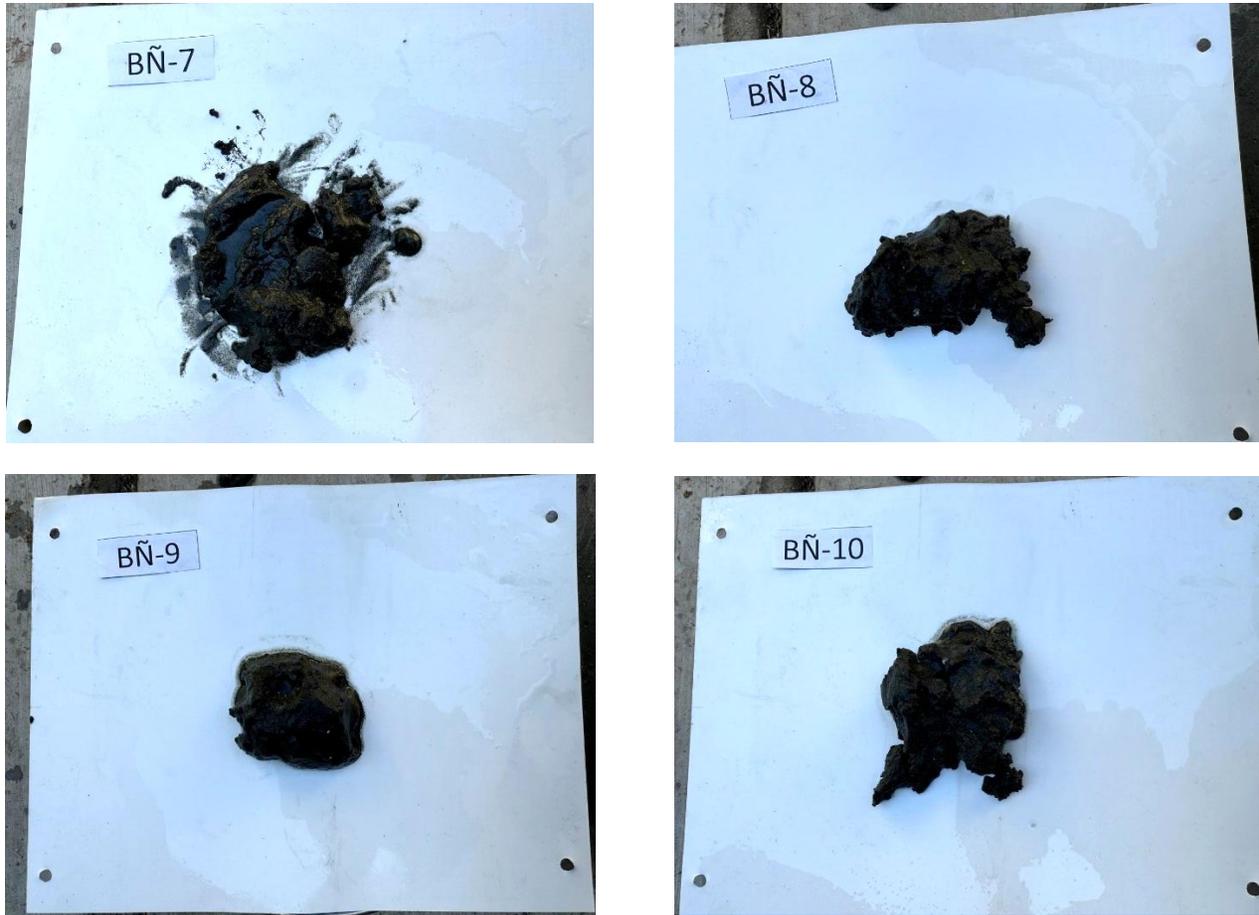


Figura 35. Muestras de sedimento recolectado en el polígono 2. El sedimento fue predominantemente fino (arenas finas).

CIRCULACIÓN COSTERA

Mareas.

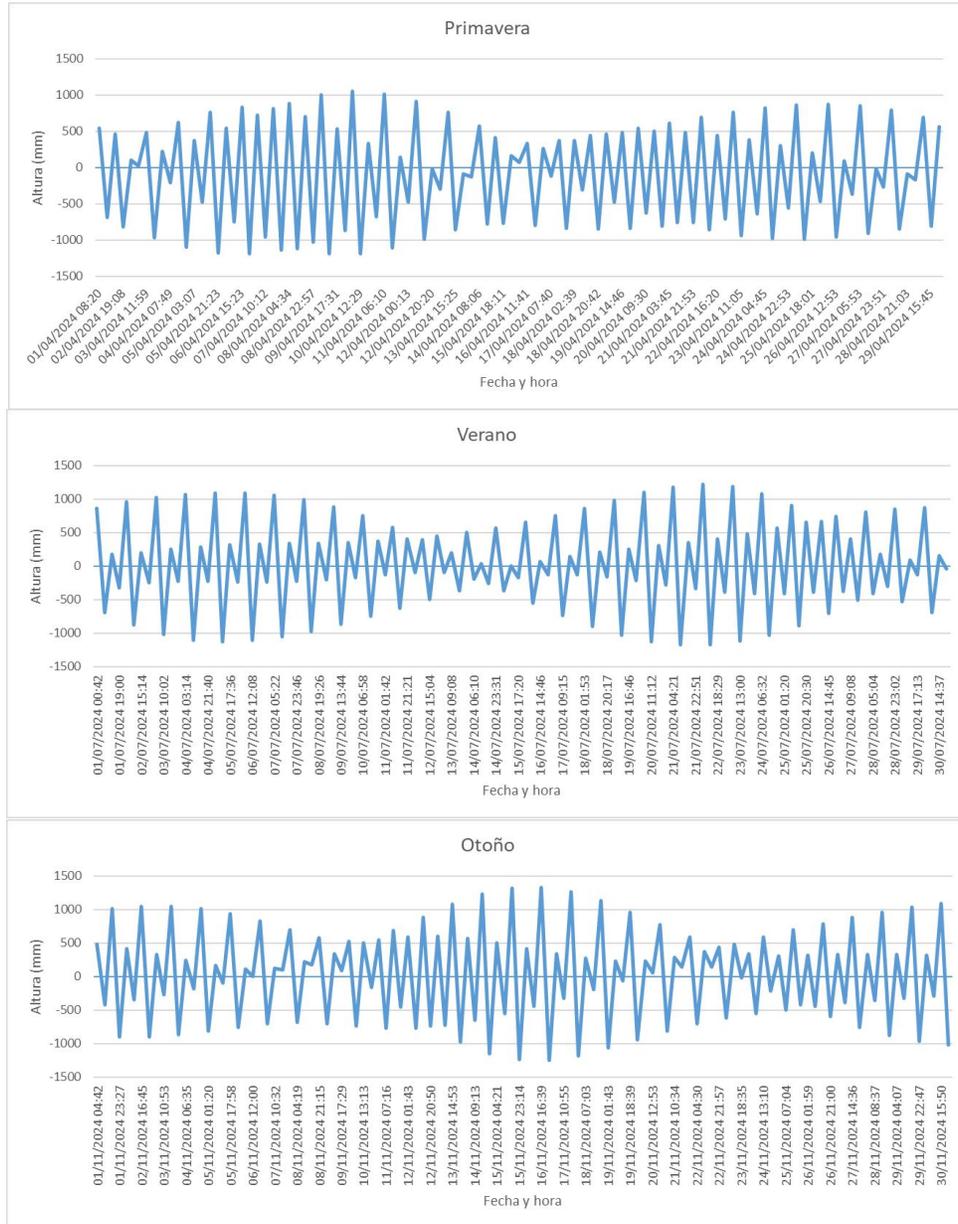
Las mareas se producen principalmente por la posición de la luna con respecto a la tierra, pero pueden verse afectadas de forma local por la geomorfología de la zona. En la costa occidental de la península de Baja California el régimen de mareas es semidiurno mixto, con amplitudes de marea que aumentan

desde Ensenada hasta Punta Abreojos, y al sur de este punto disminuyen hasta Cabo San Lucas (de la Lanza-Espino, 2001).

La circulación de Bahía San Quintín está caracterizada por la entrada de agua nueva proveniente del océano adyacente hacia la bahía y se extiende por un lado hacia Bahía San Quintín y por otro hacia Bahía Falsa (Aveytua-Alcázar, 2008). Durante mareas vivas hay una circulación "positiva" o de entrada de agua y más intensa, durante marea muerta la intensidad disminuye. Además, el flujo se invierte cuando se pasa de una marea que está subiendo a una que está bajando y viceversa por el lado oeste de la entrada de la bahía (Vidal, 2014). Las mareas son predominantemente semi-diurnas, con rangos de 2.5 y 1 m en mareas vivas y muertas, respectivamente (Ocampo Torres, 1980). La marea induce un patrón que varía con los cambios entre mareas vivas y muertas. Durante las mareas vivas, la circulación barotrópica inducida por la marea podría ser más fuerte que la circulación baroclínica del viento, por lo que domina una circulación con dirección homogénea en la vertical. En contraste durante las mareas muertas la circulación baroclínica inducida por el viento, podría ser más fuerte que la barotrópica inducida por la marea y reflejarse como una circulación de dos capas. Las variaciones entre mareas vivas y mareas muertas aumentan o disminuyen los efectos turbulentos originados por la fricción con el fondo y paredes laterales.

La marea afecta de dos formas principales; de forma directa modifica la magnitud de las corrientes durante los periodos de mareas vivas y mareas muertas. En consecuencia, indirecta, los efectos de fricción se incrementan durante los periodos de mareas vivas. En contraste, el viento en la superficie mueve por completo las corrientes y domina la circulación residual (Delgado-González, *et. al.*, 2010). Las mareas influyen en la circulación de la bahía, en el recambio de agua y en la variabilidad de la temperatura. Además, en la cabeza de la bahía se presenta retraso y amplificación de la onda de marea (Martori Oxamendi, 1989).

En la figura 36 se graficaron predicciones de mareas para la zona norte del área de estudio, para cada una de las estaciones del año 2024, con datos obtenidos del programa MAR V1.0 (González, 2011). En cada ciclo de marea se observa la esperada presencia de dos pleamares y dos bajamares desiguales en altura, así como variaciones en el nivel del mar durante las diferentes fases lunares.



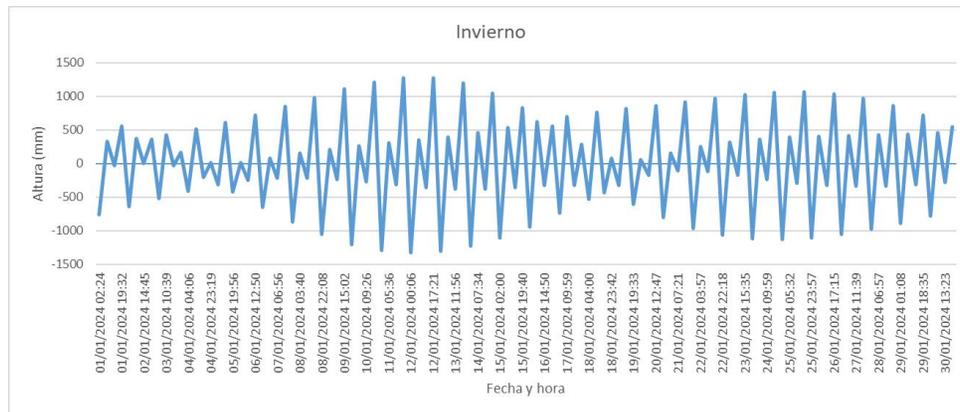


Figura 36. Pronóstico del nivel del mar para el área de estudio en las 4 estaciones del año durante el 2024, en referencia al nivel medio del mar (30° 29' N, 115° 59' W; González, 2011).

Oleaje.

La mayor parte del año, el oleaje que llega a las costas de Baja California es de tipo swell y proviene de tormentas extratropicales (Snodgrass, *et. al.*, 1966). Por otro lado, en verano existe oleaje proveniente del hemisferio sur (Collard, *et. al.*, 2009).

La morfología de la laguna y sus alrededores, evitan que el oleaje tipo swell se propague a través de la zona de modelación (tanto típico como de verano), y sea capaz de penetrar la laguna. Para ambos tipos de oleaje, gran parte de la energía de la ola se disipa al sur de la laguna. Los resultados numéricos muestran que, en la punta de la barra oeste de Bahía San Quintín, se concentra gran parte de la energía del oleaje. La punta y el asomeramiento respectivamente difractan y refractan el oleaje creando focos de concentración de energía que inciden en la barra sur. La entrada estrecha de BSQ (boca) termina por eliminar cualquier resto de energía.

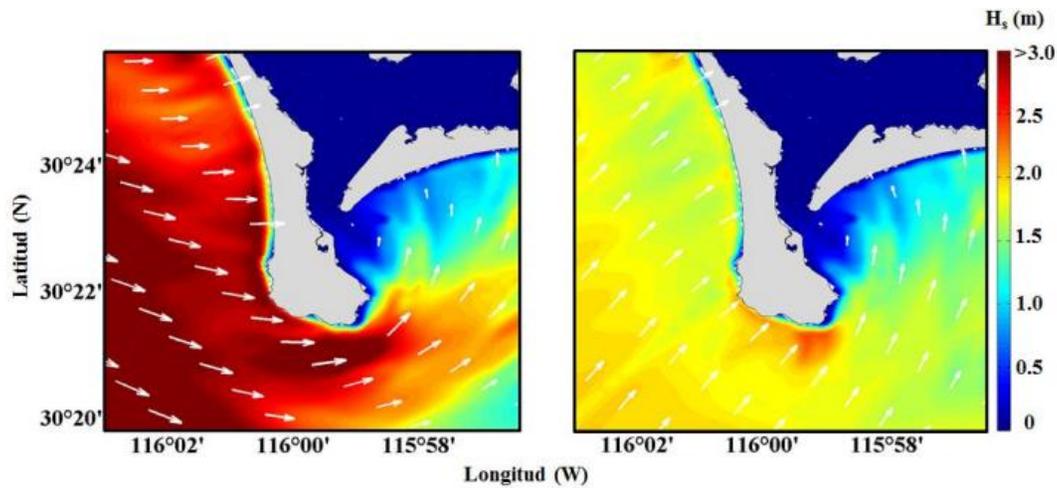


Figura 37. Propagación de un oleaje típico ($H_s=4$ m, $T_p=15$ s; dirección del oleaje 305° , panel izquierdo) y un oleaje de verano ($H_s=2$ m, $T_p=12$ s; dirección del oleaje 220° , panel izquierdo). Fuente: Vidal, 2014.

En el análisis realizado a los datos reflejados por las boyas *NOAA 4604* y *Bouyweather* mostraron un oleaje predominante del noroeste, sin embargo, en temporadas de verano se revelo oleajes provenientes del suroeste. Con un promedio oscilante de 2 a 3 m. El periodo osciló entre los 8 y 10 segundos y en un periodo pico promedio fue de 12 segundos (Vidal, 2014).

Corrientes superficiales y estructura hidrográfica.

La región se encuentra dentro del dominio del Sistema de la Corriente de California (SCC), cuyo principal rasgo es el flujo sinuoso hacia el Sur de la Corriente de California, que se presenta frente a la costa Oeste de Norteamérica entre 48° - 23° de latitud N, más de 1000 Km de anchura, menos de 500 m de profundidad, relativamente fría (9 - 26°C), baja salinidad (32.5 - 34.5 ups), movimiento lento (< 25 cm/s), magnitud promedio de 15 cm/s, variaciones de corto período del mismo orden de magnitud que el flujo medio y transporte menor de 15 Sv. La Corriente de California se forma de la Corriente del Pacífico Norte en latitud 48° N, fluye hacia el sur siguiendo la costa occidental de Norteamérica y en latitud 23°N frente a Baja California, recurva al oeste y contribuye a la Corriente Norecuatorial. La Corriente de California presenta una influencia muy marcada en el clima y en la formación de bancos de niebla desde Oregon E.U.A. a Baja California, México. (Sverdrup, *et. al*, 1942; Reid, *et. al*, 1958; Wooster y Jones, 1970; Bakun y Nelson, 1977; Knauss, 1978; Hickey, 1979). La Corriente de California interactúa

con el campo de corrientes costeras y genera chorros costeros hacia el ecuador, que son reforzados bajo la acción de los vientos reinantes del NW (Kosro, 1987); como se muestra en la Figura 38, tomada de Buoyweather (2021).

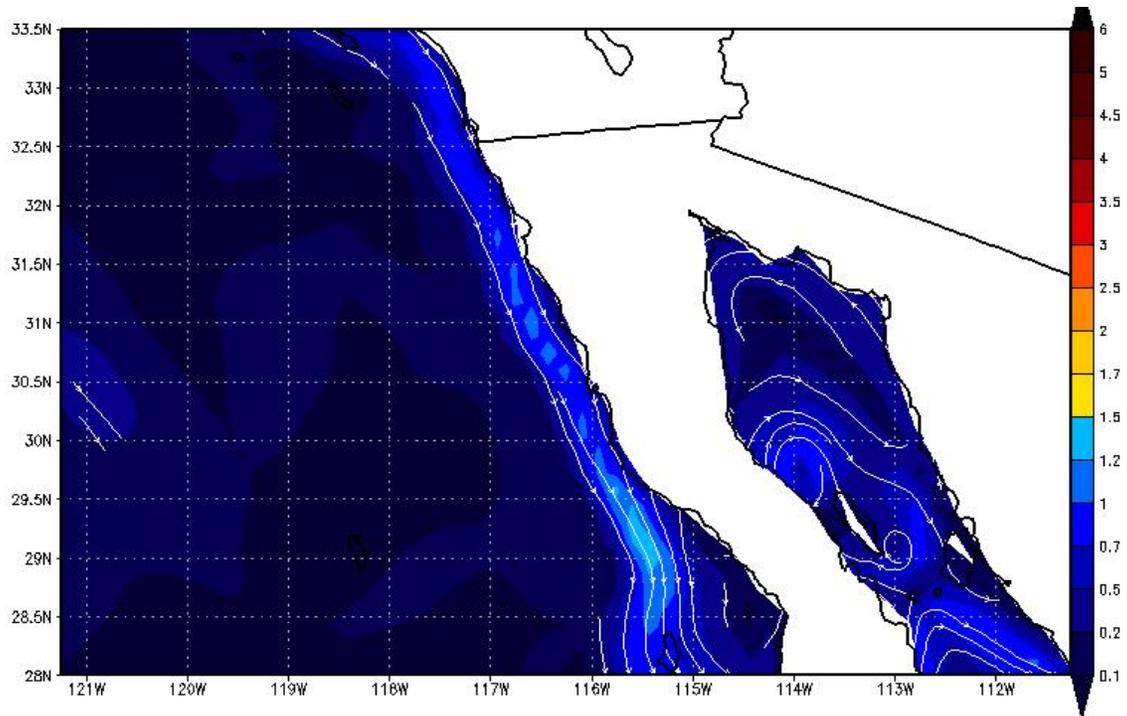


Figura 38. Líneas de flujo de la corriente marina superficial hacia el SE, paralelas a la costa occidental del estado de Baja California (0.5-0.7 m/s, 22/03/2012) (Buoyweather, 2012).

La Corriente de California (SCC) se compone de la 1) **Corriente de California (CC)**, se extiende desde el sur de Columbia Británica, Canadá, hasta Baja California, México (NOAA, s.f.), es una corriente ubicada hacia afuera de la costa, aproximadamente a 200 km de la costa de Baja California; entre los 0-300 m en la columna de agua, transportando aguas de baja temperatura, baja salinidad y alta concentración de oxígeno (Lynn y Simpson, 1987); la 2) **Contracorriente de California (CCC), Contracorriente hacia los polos** (Strub y James, 2000) la cual fluye hacia el polo, y se encuentra en el talud continental, aproximadamente a 150 km hacia afuera de la costa de Baja California, localizada entre los 100-300 m de profundidad, y en su núcleo ($\sigma_t = 26.6$) transporta aguas cálidas, de alta salinidad y baja concentración de oxígeno (Lynn y Simpson, 1987); de la cual se extiende un flujo hacia el este, frente a la Bahía de Todos Santos, conocido como el 3) **Frente de Ensenada** (Mateos, *et. al.*, 2013); la 4) **Corriente Costera** (Lynn y Simpson, 1987), **Corriente de Davidson** (Hickey, 1979), **Contracorriente**

del Sur de California (Hickey, 1979) **Corriente Costera Superficial Estacional (CCS)** (Mateos y Marinone, 2017), fluye en la plataforma continental y talud continental; en primavera-verano la dirección del flujo es hacia el Ecuador, mientras que en otoño-invierno aparece una contracorriente (Lynn y Simpson, 1987), originándose aproximadamente entre los 30°N-33°N (Lynn y Simpson, 1987; Strub y James, 2000, Mateos y Marinone 2017), asociado a que la CCC se vuelve más somera (Lynn y Simpson, 1987); sin embargo en el norte de Baja California la inversión de su flujo es muy débil y casi inexistente; la 5) **Corriente Costera Superficial hacia el Ecuador (CCS)** (Mateos, *et. al.*, 2013), **Jet**, este flujo hacia el sur, viaja a lo largo de la costa, y debido a la formación de surgencias costeras se forma durante primavera, y migra hacia afuera de la costa, formando meandros a su paso (Strub y James, 2000), 6) **Corriente del Pacífico Norte**, el punto más al norte donde inicia el flujo de la corriente hacia el Ecuador (Kämpf y Chapman, 2016) y el 7) **Eddy del Sur de California**, un giro ciclónico que se forma en el mes de julio, frente a la costa Sur de California, generando un flujo hacia el norte.

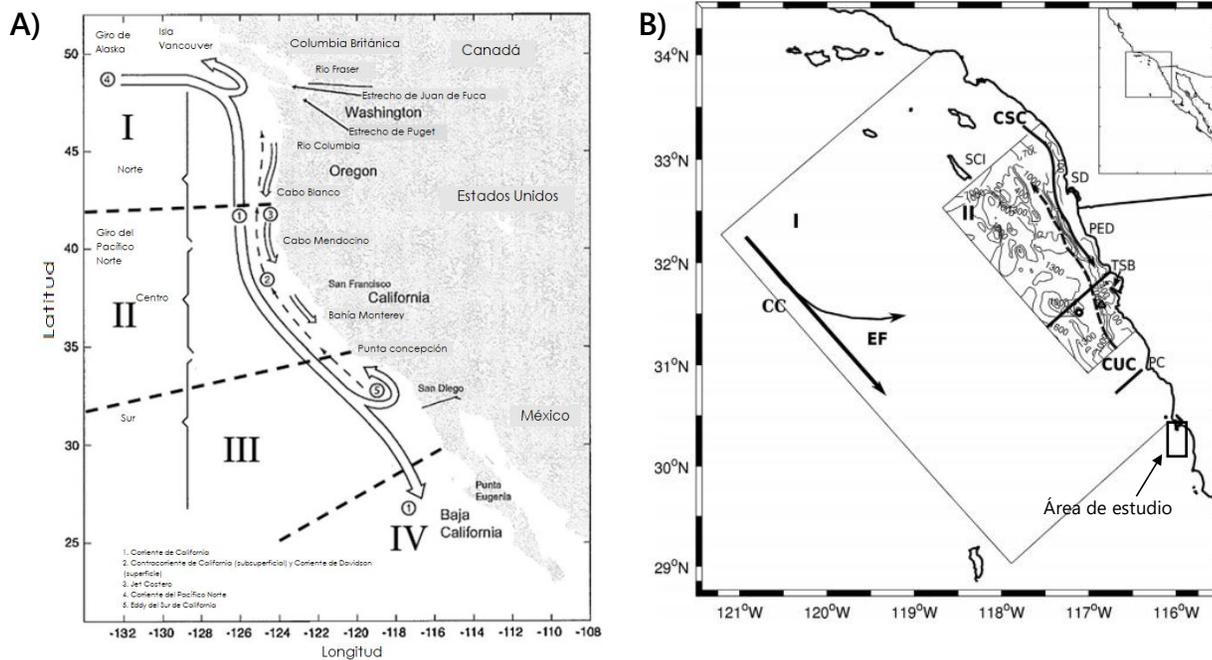


Figura 39. Sistema de la Corriente de California **A)** y su influencia en el Pacífico Occidental (Modificado de: Kämpf y Chapman, 2016). **B)** Sistema de la Corriente de California frente a la costa de California y el Norte de Baja California. Las corrientes se indican mediante líneas. CC= Corriente de California, EF= Frente de Ensenada, CSC= Corriente Costera Superficial, y CUC= Contracorriente de California. SCI= San Clemente Island, SD= San Diego, PED= Punta El Descanso, TSB= Bahía Todos Santos, PC= Punta Colonet. (Imagen tomada de: Mateos, *et. al.*, 2013).

En la costa noroeste de la península de Baja California, la variabilidad en la circulación depende de procesos estacionales y de mesoescala (Fig. 40). La variabilidad estacional se debe principalmente al forzamiento del viento. Durante primavera-verano se presenta un incremento del estrés del viento, y por lo tanto un aumento en el transporte de Ekman, provocando la generación de fuertes surgencias (Mateos, *et. al.*, 2013). En este periodo la CSC y la CCC se intensifican. En primavera la CSC alcanza profundidades de 100 m, lo cual lleva a un descenso de la CCC, aproximadamente, a 300 m de profundidad; mientras que el resto del año se ubica a ~150 m; también se caracteriza por llegar a velocidades de 20–30 cm s^{-1} (Mateos, *et. al.*, 2013). Lo anterior, coincide con la presencia de un gradiente de alturas dinámicas más marcado, las cuales se asocian a corrientes superficiales más intensas y menos sinuosas (Durazo, *et. al.*, 2015). Mientras que, en verano, es cuando la CCC alcanza velocidades de $>18 \text{ cm s}^{-1}$. (Mateos, *et. al.*, 2013). Por su parte, variabilidad a mesoescala de estas corrientes, es mayor en la temporada primavera-verano, la cual se asocia a la presencia de eddies ciclónicos que, al migrar al oeste, interactúan con las corrientes (Mateos, *et. al.*, 2013).

En el periodo de noviembre del 2021 a septiembre del 2022 se realizaron muestreos de corrientes en la Bahía de San Quintín (INAPESCA, 2023). Durante el mes de noviembre de 2021 se obtuvieron valores entre 0.26 y 0.76 m/s, con un promedio de 0.46 m/s, las direcciones indican que al momento de realizar el muestreo el agua del sistema se encontraba saliendo (Fig. 40).

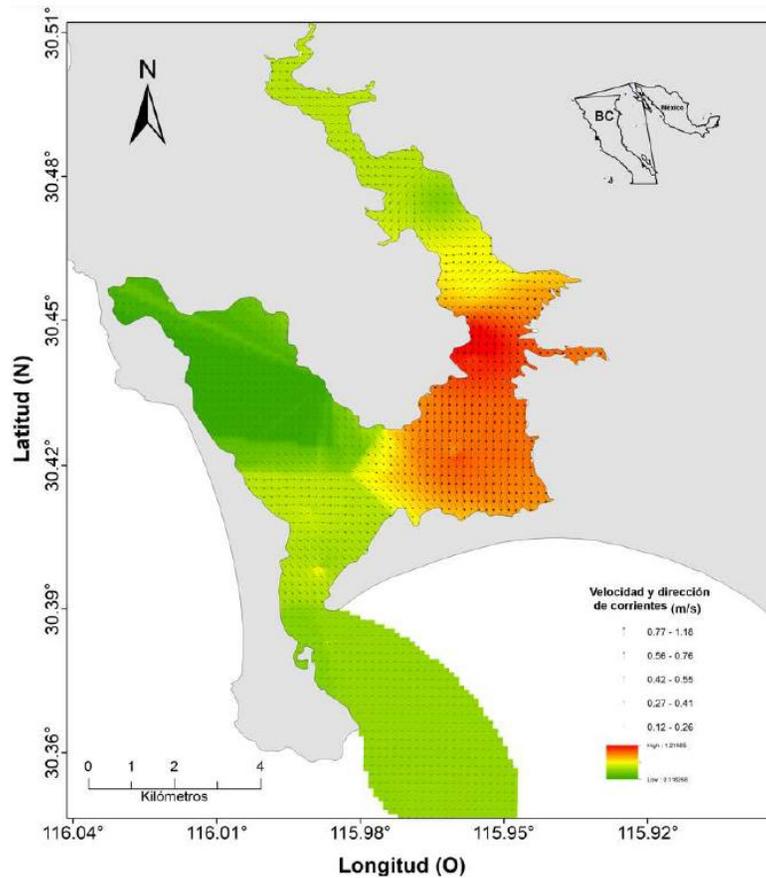


Figura 40. Velocidad y dirección de corrientes durante noviembre de 2021 en la Bahía San Quintín, Baja California. Imagen tomada de Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023.

En lo que respecta al mes de mayo de 2022, se encontró un intervalo entre 0.09 y 0.83 m/s, con un promedio de 0.22 m/s. Las direcciones indican una tendencia de norte a sur con destino hacia la boca del sistema (Fig. 41). Así mismo, en el mes de septiembre de 2022 se obtuvieron valores entre 0.09 y 1.00 m/s, con promedio general de 0.33 m/s. Al igual que ocurrió con los meses anteriores al momento del muestreo la marea se encontraba de salida en el sistema (Fig. 41).

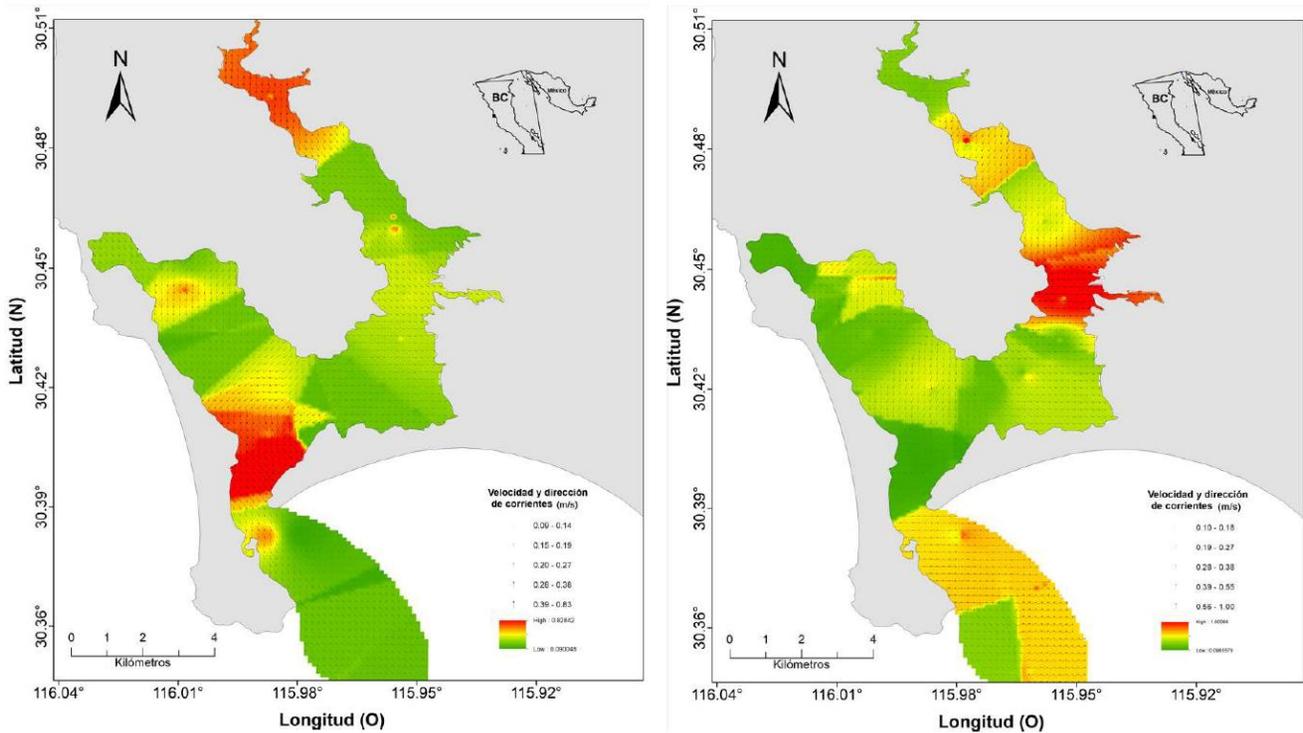


Figura 41. (Izquierda) Velocidad y dirección de corrientes durante mayo de 2022 en la Bahía San Quintín. (Derecha) Velocidad y dirección de corrientes durante septiembre de 2022 en la Bahía San Quintín. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023.

Patrones hidrográficos asociados a las surgencias costeras.

Según la clasificación de Kjerfve (1994), se trata de una laguna restringida, con una sola conexión permanente con el mar y con mareas que oscilan con las mareas del océano costero, pero reduciendo ligeramente su amplitud dentro de la laguna; esta influenciada por las surgencias costeras del Sistema de la Corriente de California (SCC), principalmente hacia el final de la primavera y durante el verano. La singularidad del área oceánica adyacente a Bahía San Quintín consiste en que el efecto de la circulación oceánica se suma al de los vientos para producir un intenso fenómeno de surgencias. Frente a San Quintín la circulación oceánica no solo tiene un componente paralelo a la costa y hacia el ecuador, sino que también presenta un fuerte componente mar adentro para compensar parcialmente el flujo del océano hacia la costa que se da frente a Ensenada.

Como las surgencias ocurren en la costa adyacente a la bahía, las mareas son responsables de transportar agua fría y rica en nutrientes; sin embargo, para que esta agua llegue a los extremos de la

bahía dependerá de la intensidad de la surgencia y la amplitud de la marea (Ribas, *et. al.*, 2011). La zona más caliente de la laguna se localiza en el brazo este, asociado a mayores tiempos de residencia y también a que se encuentran zonas más someras; por otro lado, el agua más fría es en la boca de la bahía, debido a la intrusión de agua del océano adyacente (Álvarez-Borrego y Álvarez-Borrego, 1982; Hernández, *et. al.*, 2007; Ribas, *et. al.*, 2011).

Las surgencias parecen ser un fenómeno intermitentemente en la costa adyacente a BSQ y la principal causa de variabilidad temporal de biomasa fitoplanctónica (Lara-Lara, *et. al.*, 1980). Por lo anterior, las variaciones de clorofila y temperatura en BF siguen el mismo patrón que las mareas, siendo esto más evidente en la zona cercana a la boca (Hernández Ayón, *et. al.*, este volumen).

Transporte litoral.

El transporte litoral se conoce como el acarreo de los sedimentos en una playa por medio del cual las partículas sólidas se transportan a lo largo del litoral; el acarreo de los sedimentos se produce principalmente entre la línea de la playa y la zona de rompiente. Una de las principales causas de su estudio es predecir si se tendrá una condición de equilibrio o existirá erosión o depositación y determinar las cantidades involucradas.

Las causas principales que provocan el transporte de sedimentos en las costas son básicamente las corrientes y el oleaje; provocan esfuerzos cortantes sobre los sedimentos sólidos y hacen que sean transportados en suspensión o por el fondo a una distancia más o menos grande y depositados en zonas tranquilas. Es por ello que al emprender una obra es preciso tomar en cuenta las alteraciones entre el fluido en movimiento y los sedimentos del fondo sobre las que actúan (Frías-Moreno, 1988).

Estudios de granulometría han mostrado que, en áreas someras, así como hacia el norte de ambos brazos predominan las arcillas, mientras que hacia la barra predominan arenas finas. Los sedimentos en los canales son muy diversos y van de arenas a arcillas con tamaños medianos a finos (Calderón-Aguilera, 1992).

La figura 42 muestran la capacidad de transporte de sedimento por marea según una investigación realizada por Meneses González (2019). La capacidad aumenta desde la cabeza hacia la boca. La máxima capacidad se presenta en el transecto 5 con 5,625m³ de salida y el mínimo en el transecto 1 con 2,179 m³ de salida.

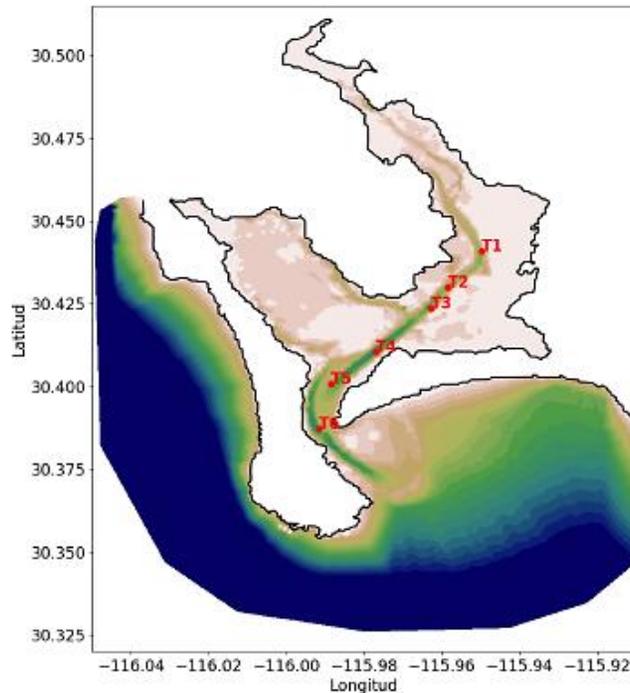


Figura 42. Capacidad de transporte de sedimentos a lo largo del canal principal. Los puntos rojos señalan los transectos. Fuente: Meneses González, 2019.

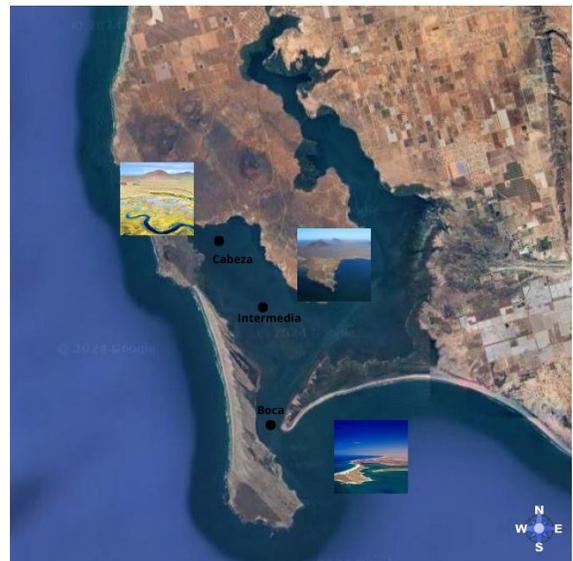
El transporte de sedimento total (suspensión más fondo), aumenta de la cabeza hacia la boca y es mayor en esta última debido a que las velocidades también lo son. Este comportamiento muestra que en las condiciones actuales la bahía tiene la capacidad de expulsar el sedimento que ingresa de las marismas o por la marea. Así mismo, la mayor cantidad de sedimento se transporta como carga en suspensión, esto coincide con lo reportado por Ley, *et. al.*, (2000) y Joshi y Xu (2017), el primero reporta una carga de transporte en suspensión casi 30 veces mayor a la carga de fondo y en el segundo la carga en suspensión es 23 veces mayor a la carga de fondo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS MASAS DE AGUA.

La única comunicación entre Bahía Falsa y Bahía San Quintín y el océano, se da a través de una boca, rodeada con dos barras arenosas. Bahía San Quintín (BSQ) es una región donde las mareas, son primordiales en la dinámica del ecosistema (Segura-Soto, 2013; Zertuche-Chanes, 2016). Estos eventos transportan las masas de agua con diferentes características fisicoquímicas, hacia el interior de la bahía, afectando la biogeoquímica del lugar.

Un estudio realizado por Chávez y Álvarez (1974) en Bahía Falsa indicó que la temperatura mínima de invierno fue registrada en el extremo interno de la Bahía, mientras que en primavera la temperatura mínima fue registrada en la boca (Fig. 43). Esto como resultado de las bajas temperaturas atmosféricas en los días de muestreo en invierno. Esto afecta mucho más a las aguas someras de la bahía que a las aguas de mar abierto frente a la boca misma.

La temperatura superficial de la zona exterior adyacente a la boca fue menor en primavera que en invierno, esto se debe muy posiblemente al hecho de que en mayo se estaba presentando el fenómeno de surgencia frente a



San Quintín; aguas superficiales, más frías, estaban emergiendo hacia la superficie por el efecto de acarreo del viento. De acuerdo con Smith (1968) los vientos que provocan surgencia frente a Baja California son más fuertes en abril y mayo.

Figura 43. Estaciones de muestreo en Bahía Falsa (brazo oeste).

En cuanto a la salinidad los rangos disminuyen hacia la parte externa de la bahía (boca), lo que indica que la bahía es un sistema antiestauriano (la evaporación es mayor que la precipitación); la distribución de oxígeno registró el valor mínimo en la boca durante la primavera, contrario al invierno que registro el valor mínimo en la cabeza y el máximo en la boca de la bahía, lo cual muestra una gran correlación

con la temperatura, el oxígeno es mayor en invierno que en primavera, debido a la más baja temperatura y por ende mayor solubilidad de oxígeno en invierno.

La distribución de pH se correlaciona estrechamente con la de oxígeno, esto indica que los factores que afectan al pH son esencialmente los mismos que afectan al oxígeno.

Tabla 41. Temperatura, salinidad, oxígeno y pH en las tres estaciones de muestreo (Figura 41). Fuente: Chávez y Álvarez, 1975.

Estación	Temperatura (°C)		Salinidad (S°/‰)		Oxígeno (ml/l)		pH
	Invierno	Primavera	Invierno	Primavera	Invierno	Primavera	Enero
Boca	14.5	14.0	34.2	34.5	<6.0	4.5	8.15
Intermedia	13.5	16.0	34.5	34.5	5.5	5.0	8.20
Cabeza	12.5	18.5	35.0	35.5	5.2	5.5	8.15

Como resultado de los estudios realizados por INAPESCA de la calidad del agua en la Bahía de San Quintín durante el periodo de noviembre del 2021 a septiembre del 2022 se encontró que las variables físico-químicas en el sistema lagunar no se rebasan los niveles que pudieran ocasionar problemas de eutrofización y ambientales.

La temperatura presentó una variación entre 13 y 20 °C con una tendencia a mostrar un incremento desde la boca hacia el fondo de la laguna. Obteniendo una media para todo el sistema de 17.3 °C. En lo que se refiere a la salinidad (UPS), se obtuvo un promedio de 33.8 UPS mediante valores que variaron entre 33.0 – 36.3 UPS.

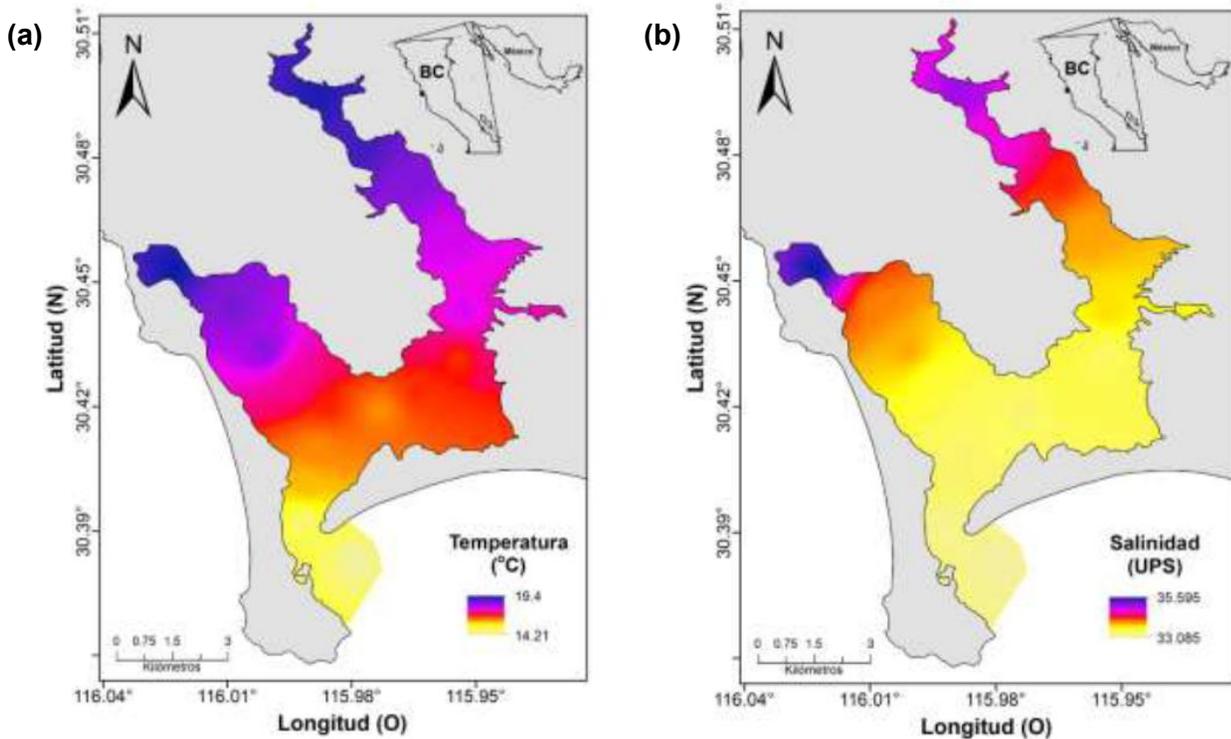


Figura 44. (a) Distribución espacial de la temperatura (°C) y (b) de la salinidad (UPS) en la Bahía de San Quintín, Baja California. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023.

La transparencia promedio en la Bahía de San Quintín fue de 1.6 m, con la tendencia a obtener los valores más altos en la zona central de la laguna y los más bajos hacia los márgenes del mismo.

En lo que respecta al oxígeno disuelto, la media general obtenida para el sistema Bahía de San Quintín fue de 8.7 mg/l, con valores de 5.3 a 13.5 mg/l, presenta mucha variación con altas y bajas en todo el sistema. Mientras que los valores de pH presentaron una variación mínima, solo a nivel de décimas de unidad, con valores que estuvieron en el rango entre 8.3 - 8.8 uds., con promedio general de 8.57 uds. Los valores de pH presentaron un aumento progresivo a medida que se ingresa desde la boca hacia el fondo del sistema.

En lo respectivo a la concentración de clorofilas, se obtuvo una media general de 1.3 mg/l, promediando el rango entre 0.7 y 2.7 mg/l que se obtuvo en todo el sistema lagunar. Los valores de clorofila presentaron un aumento progresivo a medida que se ingresa desde la boca hacia el fondo del sistema.

Por su parte, la concentración de sólidos suspendidos totales presentó un promedio general de 58.3 mg/l, así como un rango de variación entre 52.3 – 65.5 mg/l. En lo respectivo a la materia orgánica particulada, se presentaron valores entre 18 – 20 mg/l, con una media global de 18.9 mg/l. Ambos parámetros presentaron la misma tendencia a nivel espacial, con las concentraciones más altas asociadas a la boca de la laguna y una disminución progresiva conforme se avanza hacia el fondo del sistema.

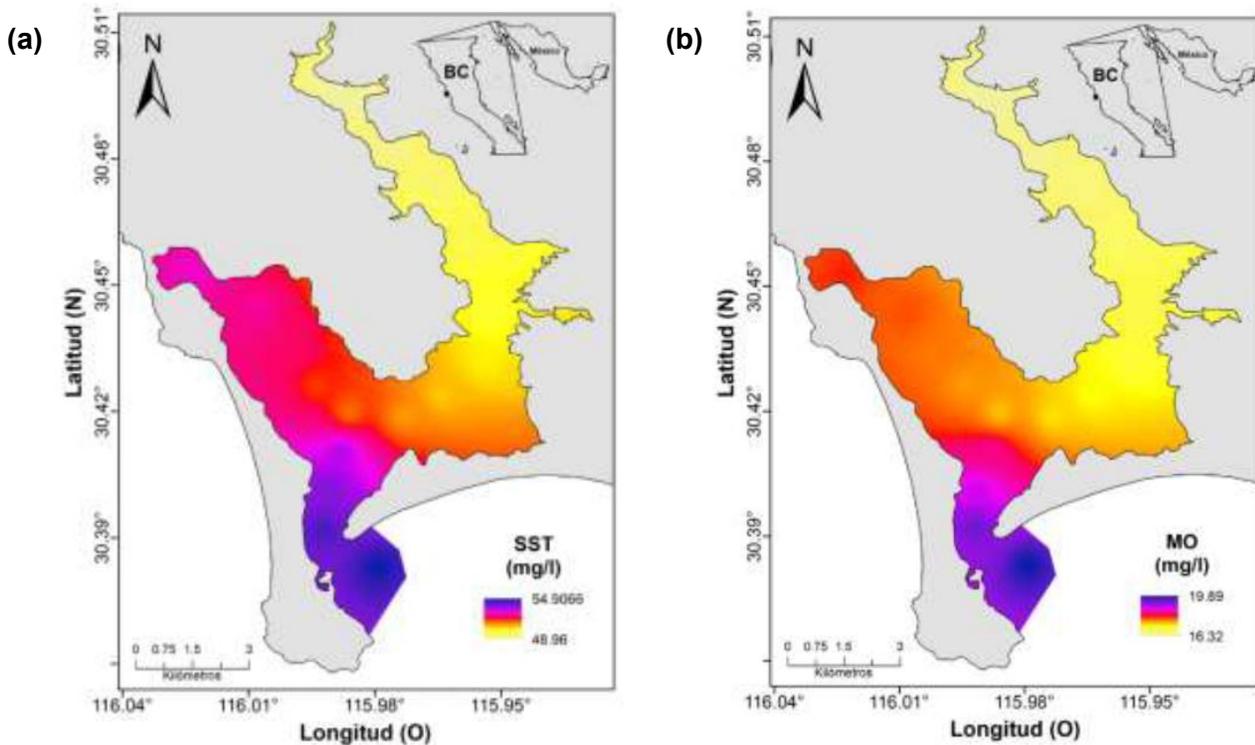


Figura 45. (a) Distribución espacial de la concentración de sólidos suspendidos totales (mg/l) y (b) de la materia orgánica particulada (mg/l) en la Bahía de San Quintín, Baja California. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023.

En lo que se refiere a los nutrientes, los nitritos presentaron un rango de variación entre 1.08 – 4.02 mg/m³, con una media de 2.08 mg/m³. Los nitratos presentaron un promedio general de 19.6 mg/m³ para todo el sistema, con un rango de variación entre 1.7 – 80.3 mg/m³. La concentración de nitritos y nitratos fue más elevada en la zona de la boca de la laguna y con una disminución gradual hacia adentro del sistema.

La concentración de amonio presentó una gran variabilidad entre las estaciones de muestreo, el rango de variación de los datos estuvo entre 21.8 y 54.5 mg/m^3 , con una media general de 35.9 mg/m^3 . Del mismo modo, la concentración de amonio presentó las mayores concentraciones en la zona de la boca y una disminución progresiva hacia el fondo del propio sistema.

La concentración de nitrógeno total presentó una tendencia muy similar a las formas inorgánicas del nitrógeno, con valores muy altos en la zona de la boca y una disminución muy clara en la parte interna de la laguna costera. La concentración media general fue de 1326 mg/m^3 , con rango entre 590 – 3217 mg/m^3 .

Con respecto a los fosfatos, se encontró valores que oscilaron entre 19.6 – 40.8 mg/m^3 , con un promedio general de 32.3 mg/m^3 . La tendencia superficial de la concentración de fosfatos muestra una gran variabilidad sin que se note una tendencia clara, solo notándose los valores más bajos en la zona central del sistema. En lo respectivo a la concentración de fósforo total, se obtuvieron valores que oscilaron entre 31 – 64 mg/m^3 , con una media general de 51.6 mg/m^3 .

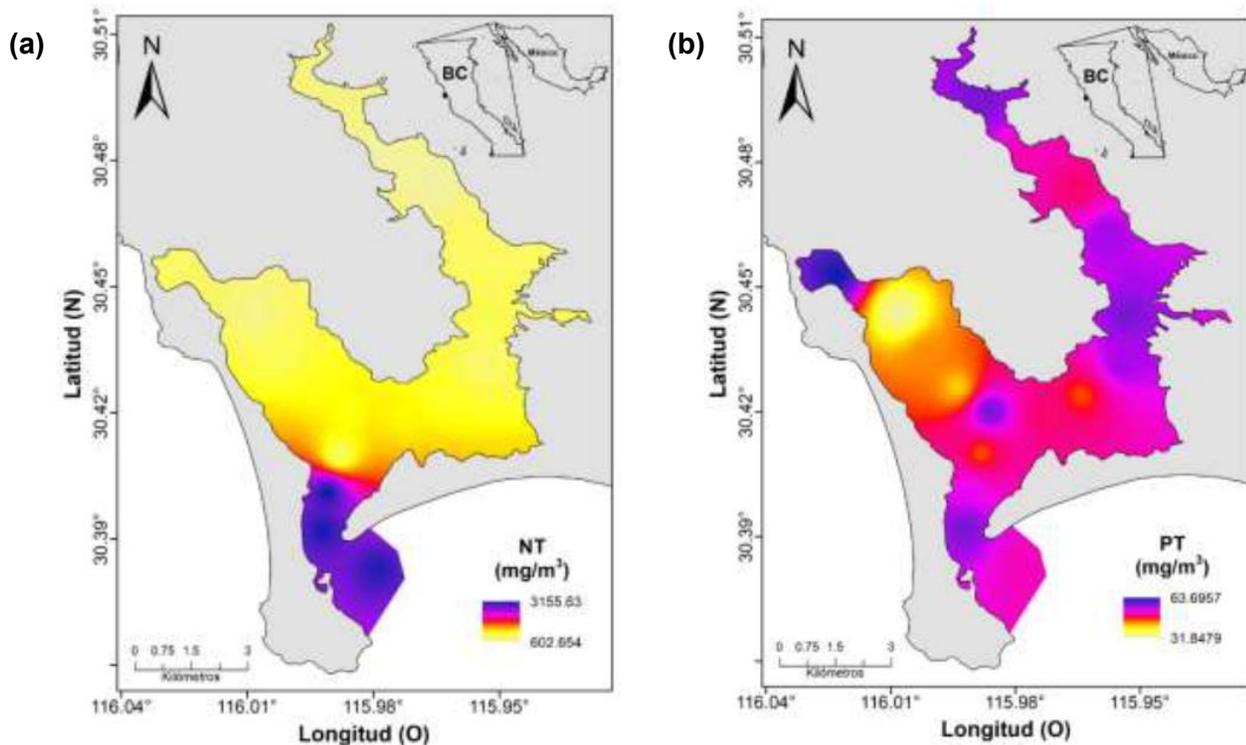


Figura 46. (a) Distribución espacial de la concentración de nitrógeno total (mg/m^3) y (b) de fósforo total (mg/m^3) en la Bahía de San Quintín, Baja California. Imágenes tomadas de Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023.

Los resultados de la relación nitrógeno: fósforo tanto en sus fases disueltas como totales, indican que el sistema Bahía San Quintín pudiera clasificarse como en condiciones deficitarias de fósforo para el periodo analizado.

De acuerdo con los índices de estado trófico aplicados, el sistema lagunar Bahía de San Quintín presentan condiciones de oligo a mesotróficas, con una buena calidad del agua (Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023).

Los mayores aportes de nutrimentos hacia la laguna provienen desde las precipitaciones y el océano, éste último controla la mayoría de los procesos hídricos del sistema (Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023).

De acuerdo con los distintos modelos de Capacidad de Carga Ecológica el sistema aun no la ha rebasado por lo que se puede mantener la producción actual. De acuerdo con el modelo de Capacidad de Carga Física aún existe una fracción del total de área de la Bahía de San Quintín con capacidad para el desarrollo de proyectos acuícolas, ya que de las más de 4 000 ha disponibles en el sistema, solo el 10.3 % (432 Ha), representan sitios con vocación para el desarrollo de proyectos acuícolas (Osuna-Bernal, *et. al.*, 2023).

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

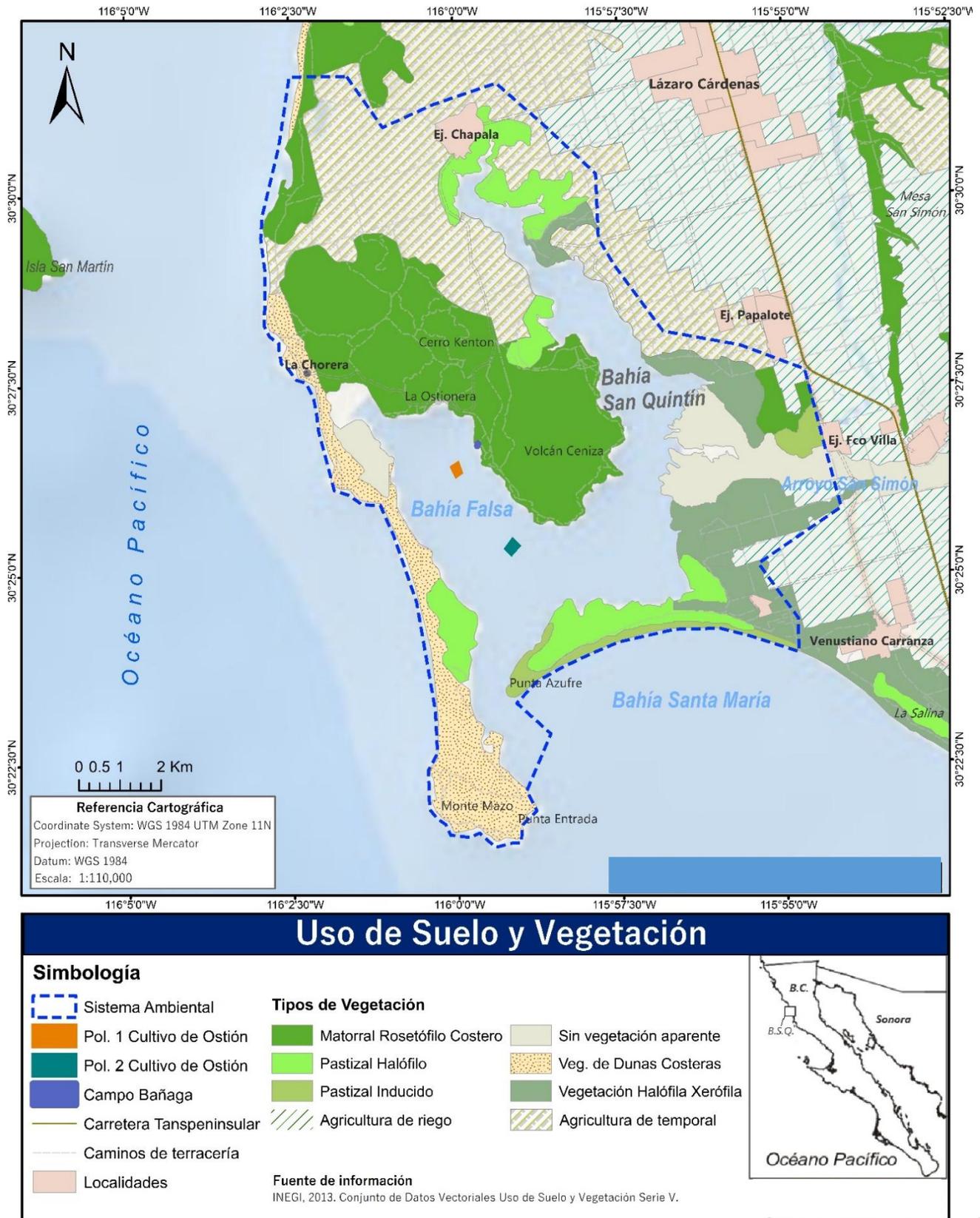
A) AMBIENTE TERRESTRE.

VEGETACIÓN TERRESTRE.

El proyecto se llevará a cabo en la zona marina (submareal baja) de la bahía Falsa de San Quintín por lo que las actividades no tendrán interacción con la vegetación terrestre y/o de transición. La región de la Bahía de San Quintín es 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, matorral desértico rosetófilo y el chaparral, 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. La vegetación también desempeña un papel ambiental muy importante, pues funge como controlador de la erosión (Arriaga, *et al.*, 2000). Los aspectos anteriores provocan que sólo tipos de vegetación resistentes toleren dichas condiciones ambientales extremas y puedan desarrollarse en el área (www.conabio.gob.mx).

En San Quintín existen al menos diez especies de plantas endémicas a la zona Mediterránea, tales como *Astragalus harrisonii* (Fabaceae), *Chorizanthe chaetophora* (Polygonaceae), *Chorizanthe interposita*, *Chorizanthe jonesiana*, *Chorizanthe turbinata*, *Dudleya anthony* (Crassulaceae), *Erigonum fastigiatum*, *Hazardia berberidis* (Compositae), *Oenothera wigginsii* (Onagraceae) y *Senecio californicus* var. *Anemophilus* (Compositae); el matorral costero es el mejor preservado en Baja California y ocurre en forma de manchas extensas en el estado. Los prados de plantas marinas y vegetación de marisma son los mejor conservados de todos los existentes en las lagunas costeras de Baja California. Varias especies de plantas formadoras de dunas alcanzan el límite de su distribución sureña en la Bahía de San Quintín: *Cakile maritima* (coquete marino), *Ambrosia chamissonis* y *Carpobrotus chilensis*. El sistema de dunas costeras ubicado entre Ensenada y San Quintín, con 25 especies, es el más diverso de Baja California (Aguirre *et al.*, 1999).

Particularmente, en las colindancias del sitio en tierra en donde se realizarán actividades complementarias al proyecto el tipo de vegetación está compuesta por especies de matorral rosetófilo costero y vegetación halófila.



F

Figura 47. Plano de Uso de suelo y vegetación de INEGI. El área de estudio presenta vegetación de Matorral

Rosetófilo Costero, Pastizal Halófilo y Vegetación Halófila Xerófila.

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental se presentan 6 tipos de vegetación: Matorral Rosetófilo Costero, Pastizal halófilo, pastizal inducido, vegetación de dunas costeras, vegetación halófila xerófila y de agricultura de temporal.

Matorral Rosetófilo Costero. La característica distintiva de este tipo de vegetación es la dominancia de especies con hojas en forma de roseta (agaves), arbustos inermes (sin espinas) y espinosos, además de cactáceas que se desarrollan sobre suelos de diverso origen, bajo la influencia de vientos marinos y neblina, que se presentan en la porción noroeste de la Península de Baja California (INEGI, 2001). Este matorral se conforma principalmente por 2 a 3 estratos arbustivos y uno herbáceo menor de 0.5 m, donde se presentan especies como *Encelia californica*, *Ambrosia chenopodiifolia* (huipazol) y *Ephedra californica* (canutillo), entre otras. El estrato medio de 0.5-3.0 m se compone por poblaciones de *Agave shawii*, *Simmondsia chinensis* (jojoba), etc. El estrato más alto tiene una notoria dominancia de *Fouquieria columnaris* (cirio) y *Pachycereus pringlei* (cardón). El matorral rosetófilo costero es más rico en especies que el matorral costero, con las especies suculentas como elemento dominante (especialmente Agavaceae, Cactaceae, Crassulaceae y Euphorbiaceae). Debido a la importancia de la niebla marina como fuente de humedad, los líquenes epífitos son comunes, y plantas con engrosadas hojas suculentas arregladas en rosetas basales son también dominantes. Especies relevantes son *Agave shawii*, *Ambrosia chenopodiifolia*, *Hazardia rosarica*, *Hazardia vernicosa*, *Euphorbia misera*, y *Dudleya spp.* La flora de cactus es muy distintiva: *Bergerocactus emoryi*, *Myrtillocactus cochal*, *Stenocereus gummosus*, *Cylindropuntia rosarica* y varias especies del género *Opuntia*. Unos pocos árboles deciduos, *Aesculus parryi*, *Fraxinus parryi*, y *Prunus fremontii*, entre otros, pueden aparecer a lo largo de arroyos y cauces (INEGI, 2001; González, et. al., 2010).

Pastizal halófilo. Comunidad de gramíneas y graminoides que se desarrolla sobre suelos salino-sódicos; es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; y en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras. Entre las formas biológicas de las comunidades halófitas predominan las gramíneas rizomatosas y las plantas herbáceas suculentas. De los pastizales halófilos costeros más sobresalientes cabe mencionar los de *Distichlis spicata*, de

Sporobolus virginicus y de *Monanthochloë littoralis*, que forman una carpeta baja, y los de *Spartina* y de *Uniola*, que miden cerca de 1m de alto (INEGI, 2017).

Pastizal inducido. Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum* (INEGI, 2017).

Vegetación de dunas costeras. Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton spp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*) entre otros (INEGI, 2017).

Vegetación halófila xerófila. La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex spp.*), romerito (*Suaeda spp.*), hierba reuma (*Frankenia spp.*) y lavanda (*Limonium spp.*). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (*Sesuvium spp.*), zacate tobozo (*Hilaria spp.*), zacate (*Eragrostis obtusiflora*), entre varias más. Son comunes las asociaciones de *Atriplex spp.*, *Suaeda spp.*, *Frankenia spp.*, entre otras.

METODOLOGIA UTILIZADA PARA ESTUDIAR LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN VEGETAL:

Para conocer la riqueza, asociaciones y de manera general, el componente florístico presente en el área de estudio se realizó una investigación bibliográfica y un muestreo sistemático que consistió en definir sitios de muestreo de acuerdo a la fisiografía de la Bahía de San Quintín con el objetivo de identificar las especies de plantas presentes.

La vegetación en el sistema ambiental del proyecto (San Quintín) se presenta en la tabla 42, de acuerdo con el listado de la Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México. Que reportan la presencia de 306 especies de plantas, 6 de ellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el ambiente de matorral rosetófilo costero principalmente alrededor de los volcanes a la siempreviva *Dudleya anthonyi* y el garambullo *Lophocereus schottii*, la primera con estatus de Amenazada (A) y la segunda sujeta a protección especial (Pr). En la zona de marisma a los pastos *Phyllospadix scouleri* y *Phyllospadix torreyi*, y el junco *Triglochin maritima*, todos con la categoría de amenazadas (A). En el cuerpo de agua el pasto marino *Zostera marina* con estatus de sujeta a protección especial (Pr).

Tabla 42. Flora localizada en el municipio de San Quintín, se señalan especies en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.

Especie	Nombre Común	NOM-059 -SEMARNAT 2010
<i>Abronia gracilis ssp. gracilis</i>	---	No incluida
<i>Abronia maritima</i>	Verbena de arena, alfambrilla (o)	No incluida
<i>Abronia umbellata</i>	---	No incluida
<i>Abronia villosa</i>	---	No incluida
<i>Achnatherum (Stipa) speciosum</i>	---	No incluida
<i>Acronychia cooperi</i>	---	No incluida
<i>Aesculus parryi</i>	---	No incluida
<i>Agave shawii</i>	Mezcal	No incluida
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	---	No incluida

<i>Alopecurus saccatus (A.howellii)</i>	---	No incluida
<i>Amaranthus albus</i>	Quelite chino	No incluida
<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite, bleado	No incluida
<i>Amauria rotundifolia</i>	---	No incluida
<i>Amblyopappus pusillus</i>	---	No incluida
<i>Ambrosia chamissonis</i>	---	No incluida
<i>Ambrosia chenopodiifolia</i>	---	No incluida
<i>Ambrosia dumosa</i>	Yerba del burro	No incluida
<i>Amsinckia douglasiana</i>	---	No incluida
<i>Amsinckia inepta</i>	---	No incluida
<i>Anemopsis californica</i>	Hierba del manso	No incluida
<i>Antirrhinum kingii</i>	---	No incluida
<i>Antirrhinum nuttallianum ssp. subsessile</i>	---	No incluida
<i>Aphanisma blitoides</i>	Hielito yodoso	No incluida
<i>Apiastrum angustifolium</i>	---	No incluida
<i>Aristida californica</i>	---	No incluida
<i>Aristida purpurea var. nealleyi (A. glauca)</i>	---	No incluida
<i>Artemisia californica</i>	Alcanforilla	No incluida
<i>Astragalus anemophilus</i>	---	No incluida
<i>Astragalus harbinsoni</i>	---	No incluida
<i>Astragalus hornii var. minutiflorus</i>	---	No incluida
<i>Astragalus insularis var. insularis</i>	---	No incluida
<i>Astragalus insularis var. quintinensis</i>	---	No incluida
<i>Astragalus nuttallianus var. cedrosensis</i>	---	No incluida
<i>Astragalus trichopodus ssp. leucopsis</i>	---	No incluida
<i>Atriplex canescens</i>	---	No incluida
<i>Atriplex hastata</i>	---	No incluida
<i>Atriplex julacea</i>	---	No incluida
<i>Atriplex leucophylla</i>	---	No incluida
<i>Atriplex pacifica</i>	---	No incluida
<i>Atriplex rosea</i>	---	No incluida
<i>Atriplex semibaccata</i>	Saladillo	No incluida
<i>Atriplex watsonii</i>	---	No incluida
<i>Avena fatua</i>	Avena silvestre	No incluida
<i>Baccharis brachyphylla</i>	---	No incluida
<i>Baccharis sp.</i>	---	No incluida
<i>Batis maritima</i>	Barrilla o sosa	No incluida
<i>Beloperone (Justicia) spp.</i>	Chuparrosa	No incluida
<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	No incluida
<i>Bouteloba sp.</i>	Navajita	No incluida
<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra	No incluida
<i>Bromus ciliatus</i>	---	No incluida
<i>Bromus madritensis ssp.</i>	---	No incluida
<i>Cakile maritima</i>	Cohete playero	No incluida
<i>Calandrinia ciliata var. menziesii</i>	---	No incluida
<i>Calandrinia maritima</i>	---	No incluida
<i>Calyptidium monandrum</i>	---	No incluida
<i>Calystegia macrostegia ssp. macrostegia</i>	---	No incluida
<i>Camissonia californica</i>	---	No incluida
<i>(Camissonia cheiranthifolia) + ssp. suffruticosa</i>	---	No incluida
<i>Camissonia crassifolia</i>	---	No incluida

<i>Camissonia intermedia</i>	---	No incluida
<i>Camissonia lewisi</i>	---	No incluida
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	---	No incluida
<i>Cardionema ramosissimum</i>	---	No incluida
<i>Carpobrotus chilensis</i> (<i>C. aequilaterus</i>)	Deditos	No incluida
<i>Castilleja</i> (<i>Orthocarpus</i>) <i>densiflora ssp.densiflora</i>	---	No incluida
<i>Castilleja subinclusa ssp. Subinclusa</i> (<i>C.jepsonii</i>)	---	No incluida
<i>Caulanthus lasiophyllus</i>	---	No incluida
<i>Centaurea melitensis</i>	---	No incluida
<i>Chaenactis furcata</i>	---	No incluida
<i>Chamaesyce micromera</i>	---	No incluida
<i>Chamaesyce polycarpa</i>	---	No incluida
<i>Chenopodium album</i>	Chual blanco	No incluida
<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Epazote	No incluida
<i>Chenopodium murale</i>	Chual rojo	No incluida
<i>Chorizanthe chaetophora</i>	---	No incluida
<i>Chorizanthe interposita</i>	---	No incluida
<i>Chorizanthe procumbens ssp. procumbens</i>	---	No incluida
<i>Chorizanthe turbinata</i>	---	No incluida
<i>Claytonia perfoliata</i>	---	No incluida
<i>Condalia globosa var. pubescens</i>	---	No incluida
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela, gloria de la mañana	No incluida
<i>Conyza canadensis</i>	---	No incluida
<i>Cordylanthus maritimus ssp. maritimus</i>	Pico de ave de la marisma	No incluida
<i>Coreopsis maritima</i>	---	No incluida
<i>Cotula coronopifolia</i>	---	No incluida
<i>Crassula connata</i>	---	No incluida
<i>Cressa truxillensis var. vallicola</i>	---	No incluida
<i>Croton californicus var. tenuis</i>	---	No incluida
<i>Cryptantha intermedia</i>	---	No incluida
<i>Cryptantha maritima</i>	---	No incluida
<i>Cuscuta californica</i>	---	No incluida
<i>Cuscuta salina var. salina</i>	---	No incluida
<i>Cuscuta subinclusa</i>	---	No incluida
<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate grama, z. bermuda, pata de gallo	No incluida
<i>Datura sp.</i>	Toloache	No incluida
<i>Datura wrightii</i>	Toloache	No incluida
<i>Delphinium parryi ssp. parryi</i>	---	No incluida
<i>Descurainia pinnata ssp. halictorum</i>	---	No incluida
<i>Dichelostemma capitatum</i> (<i>D.pulchellum</i>)	---	No incluida
<i>Distichlis spicata</i>	Yerba salada	No incluida
<i>Dithyrea maritima</i>	---	No incluida
<i>Drymaria viscosa</i>	---	No incluida
<i>Dudleya anthonyi</i>	Siempre viva	A- Endémica
(<i>Dudleya attenuata</i>) + <i>var. attenuata</i>	Siempre viva	No incluida
<i>Dudleya brittonii</i>	Siempre viva	No incluida
<i>Dudleya cultrata</i>	Siempre viva	No incluida
<i>Dudleya ingens</i>	Siempre viva	No incluida
<i>Echinocactus polycephalus var. polycephalus</i>	---	No incluida
<i>Echinocereus maritimus</i>	Pitayita	No incluida
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Zacate pinto de agua	No incluida

<i>Encelia californica</i> var. <i>californica</i>	Incienso	No incluida
<i>Encelia farinosa</i>	Incienso, hierba ceniza	No incluida
<i>Ephedra californica</i>	Canatillo, té Mormona, canatillo	No incluida
<i>Eriogonum fasciculatum</i> ssp. <i>fasciculatum</i>	---	No incluida
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo, maderista	No incluida
<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo	No incluida
<i>Eruca versicaria</i> ssp. <i>sativa</i>	Rabanillo	No incluida
<i>Eschscholzia californica</i> ssp. <i>peninsularis</i> (= <i>E. australis</i>)	---	No incluida
<i>Eucalytus</i> sp.	Eucalipto	No incluida
<i>Eucrypta chrisanthemifolia</i> var. <i>bipinnatifida</i>	---	No incluida
<i>Euphorbia misera</i>	Liga, lechosa, tacora, jümetón	No incluida
<i>Ferocactus fordii</i> ssp. <i>fordii</i>	---	No incluida
<i>Filago depressa</i>	Hierba limpia	No incluida
<i>Frankenia palmeri</i>	---	No incluida
<i>Frankenia salina</i> (<i>F. grandifolia</i>)	Yerba reuma	No incluida
<i>Franseria chenopodiifolia</i>	Huisapolito	No incluida
<i>Galium aparine</i>	---	No incluida
<i>Galvezia juncea</i>	Galvezia	No incluida
<i>Gnaphalium bicolor</i>	---	No incluida
<i>Gnaphalium stramineum</i> (<i>G. chilense</i>)	---	No incluida
<i>Hainardia</i> (<i>Monerma</i>) <i>cylindrica</i>	---	No incluida
<i>Harfordia macroptera</i> var. <i>galioides</i>	Bolsas de conejo	No incluida
<i>Hazardia</i> (<i>Haplopappus</i>) <i>berberidis</i>	---	No incluida
<i>Helianthus niveus</i> ssp. <i>niveus</i>	---	No incluida
<i>Heliotropium curassavicum</i> var. <i>oculatum</i>	Cola de chango	No incluida
<i>Hemizonia parryi</i>	---	No incluida
<i>Hilaria rigida</i>	---	No incluida
<i>Hordeum depresum</i>	---	No incluida
<i>Hordeum intercedens</i> + (<i>H. pusillum</i> of BC authors)	---	No incluida
<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>glaucum</i> (<i>H. stebbinsii</i>)	Cebadilla	No incluida
<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i>	---	No incluida
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	No incluida
<i>Hutchinsia</i> (<i>Hymenolobus</i>) <i>procumbens</i>	---	No incluida
<i>Isocoma menziesii</i> var. <i>menziesii</i> (<i>Haplopappus venetus</i> incl. ssp. <i>oxyphyllus</i> + and <i>furfuraceus</i>)	---	No incluida
<i>Isocoma menziesii</i> ssp. <i>vernonioides</i> (<i>H. venetus</i> ssp. <i>vernonioides</i>)	---	No incluida
<i>Isocoma menziesii</i> var. <i>tridentata</i> + (<i>H.venetus</i> ssp. <i>tridentata</i>)	---	No incluida
<i>Isomeris arborea</i> (<i>Cleome isomeris</i>)	Bladderpod	No incluida
<i>Jatropha</i> sp.	Lomboy	No incluida
<i>Jaumea carmosa</i>	Jaumea	No incluida
<i>Juncus acutus</i>	Junco	No incluida
<i>Juncus bufonius</i>	Junco	No incluida
<i>Juncus</i> spp.	Junco	No incluida
<i>Juncus xiphioides</i>	Junco	No incluida
<i>Lactuca serriola</i>	Lechugilla	No incluida
<i>Lamarckia aurea</i>	---	No incluida
<i>Lastarriaea</i> (<i>Chorizante</i>) <i>coriacea</i>	---	No incluida
<i>Lasthenia californica</i>	---	No incluida
<i>Lathyrus laetiflorus</i> ssp. <i>glaber</i>	---	No incluida
<i>Layia platyglossa</i> ssp. <i>campestris</i>	---	No incluida

<i>Lepidium lasiocarpum</i> var. <i>lasiocarpum</i>	---	No incluida
<i>Lepidium nitidum</i> var. <i>nitidum</i>	---	No incluida
<i>Leptochloa univervia</i>	Zacate salado de agua	No incluida
<i>Limonium californicum</i> ssp. <i>mexicanum</i>	Lavanda del mar	No incluida
<i>Limonium sinuatum</i>	---	No incluida
<i>Linanthus dianthiflorus</i>	---	No incluida
<i>Linanthus laxus</i>	---	No incluida
<i>Liquenes</i>	---	No incluida
<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo, senita	Pr
<i>Lotus bryantii</i>	---	No incluida
<i>Lotus cedrosensis</i>	---	No incluida
<i>Lotus distichus</i>	---	No incluida
<i>Lotus hamatus</i>	---	No incluida
<i>Lotus nuttallianus</i>	---	No incluida
<i>Lotus salsuginosus</i> ssp. <i>salsuginosus</i>	---	No incluida
<i>Lotus scoparius</i> ssp. <i>watsonii</i>	---	No incluida
<i>Lupinus sparsiflorus</i> ssp. <i>pondii</i>	---	No incluida
<i>Lupinus succulentus</i>	Frijolillo	No incluida
<i>Lupinus truncatus</i>	---	No incluida
<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	No incluida
<i>Lycium andersonii</i>	Frutilla	No incluida
<i>Lycium californicum</i>	Frutilla	No incluida
<i>Lycium densifolium</i>	Frutilla	No incluida
<i>Lycium fremontii</i> var. <i>congestum</i>	Frutilla	No incluida
<i>Malacothrix simillis</i>	---	No incluida
<i>Malephora crocea</i>	---	No incluida
<i>Malva parviflora</i>	Malva, quesillo	No incluida
<i>Mammillaria dioica</i>	Bisnagüita, viejita, llavina	No incluida
<i>Mammillaria hutchinsoniana</i>	---	No incluida
<i>Mammillaria</i> sf. <i>louisae</i>	---	No incluida
<i>Marah macrocarpus</i>	---	No incluida
<i>Medicago polymorpha</i> * (<i>M.hispida</i>)	Trebol de carretilla	No incluida
<i>Melica imperfecta</i>	---	No incluida
<i>Melilotus indica</i>	Trebol amarillo	No incluida
<i>Mesembryanthemum chilense</i>	---	No incluida
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	---	No incluida
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Hielito, planta de hielo	No incluida
<i>Mirabilis californica</i> var. <i>cedrosensis</i>	---	No incluida
<i>Monanthochloe littoralis</i>	Yerba llave o salada, pasto salino	No incluida
<i>Monerma cilindrica</i>	---	No incluida
<i>Muhlenbergia microsperma</i>	---	No incluida
<i>Myrtillocactus cochal</i>	Cochal	No incluida
<i>Nama hispidum</i> var. <i>spathulatum</i>	---	No incluida
<i>Navarretia atractyloides</i>	---	No incluida
<i>Nemacaulis denudata</i> var. <i>denudata</i>	---	No incluida
<i>Nemacaulis denudata</i> var. <i>gracilis</i>	---	No incluida
<i>Nicandra physalodes</i>	---	No incluida
<i>Nicotiana clevelandii</i>	---	No incluida
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo, levantate Don Juan	No incluida
<i>Niebla ceruchis</i>	---	No incluida
<i>Oenothera wigginsii</i>	---	No incluida

<i>Oligomeris linifolia</i>	---	No incluida
<i>Opuntia cholla</i>	Cholla	No incluida
<i>Opuntia prolifera</i>	---	No incluida
<i>Opuntia rosarica</i>	---	No incluida
<i>Panicum capillare var. occidentale</i>	---	No incluida
<i>Parapholis incurva</i>	Yerba hoz	No incluida
<i>Parietaria hespera var. hespera (P. californica of BC authors)</i>	---	No incluida
<i>Pectocarya peninsularis</i>	---	No incluida
<i>Pellaea andromedifolia var. pubescens</i>	---	No incluida
<i>Pentagramma(Pityrogramma) triangularis</i>	---	No incluida
<i>Perityle emoryi</i>	---	No incluida
<i>Phacelia distans</i>	---	No incluida
<i>Phacelia hirtuosa</i>	---	No incluida
<i>Phacelia ixodes</i>	---	No incluida
<i>Phacelia parryi</i>	---	No incluida
<i>Phacelia stellaris</i>	---	No incluida
<i>Phalaris caroliniana</i>	---	No incluida
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	No incluida
<i>Pholisma arenarium</i>	---	No incluida
<i>Pholistoma membranaceum</i>	---	No incluida
<i>Pholistoma racemosum</i>	---	No incluida
<i>Phyllospadix scouleri</i>	---	A
<i>Phyllospadix torreyi</i>	---	A
<i>Physalis crassifolia var. crassifolia</i>	---	No incluida
<i>Plagiobothrys leptocladus</i>	---	No incluida
<i>Plantago elongata (P. bigelovii)</i>	---	No incluida
<i>Plantago ovata</i>	---	No incluida
<i>Pluchea odorata var. odorata</i>	---	No incluida
<i>Poa secunda (incl. P. scabrella)</i>	---	No incluida
<i>Polygonum argyrocoleon</i>	Alambrillo	No incluida
<i>Polygonum ramosissimum</i>	---	No incluida
<i>Polypogon monspeliensis</i>	Zacate cola de zorra, yerba lengueta de flecha	No incluida
<i>Portulaca oleraca</i>	Verdolaga	No incluida
<i>Pterostegia drymarioides</i>	---	No incluida
<i>Rafinesquia californica</i>	---	No incluida
<i>Raphanus sativus</i>	Rabano silvestre	No incluida
<i>(Rhus integrifolia) + ssp. integrifolia</i>	Hiedra	No incluida
<i>Rhus (Malosma) laurina</i>	Lentisco	No incluida
<i>Ribes tortuosum</i>	---	No incluida
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	No incluida
<i>Rosa minutifolia</i>	Rosa silvestre, colguinero	No incluida
<i>Ruppia maritima</i>	---	No incluida
<i>Salicornia bigelovii</i>	Yerba salmuera	No incluida
<i>Salicornia subterminalis</i>	---	No incluida
<i>Salicornia virginica</i>	---	No incluida
<i>Salix spp</i>	Sauce, sauz, ahuejote	No incluida
<i>Salsola tragus* (S. kali var. tenuifolia)</i>	Chamizo volador, cardo ruso, rodadora	No incluida
<i>Salvia carduacea</i>	---	No incluida
<i>Salvia columbariae</i>	---	No incluida
<i>Salicornia pacifica (synonym for Sarcocornia pacifica)</i>	---	No incluida
<i>Sarcostemma arenaria</i>	---	No incluida

<i>Schismus barbatus</i>	---	No incluida
<i>Senecio aphanactis</i>	---	No incluida
<i>Senecio californicus ssp. ammophilus</i>	Gordolobo	No incluida
<i>Senecio lyonii</i>	---	No incluida
<i>Setaria adhaerans</i>	Zacate pegarropa	No incluida
<i>Sibara brandegeana</i>	---	No incluida
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	No incluida
<i>Sisymbrium irio</i>	Mostacilla	No incluida
<i>Solanum americanum * (S. nodiflorum)</i>	---	No incluida
<i>Solanum ginseanum</i>	---	No incluida
<i>Solanum palmeri</i>	---	No incluida
<i>Sonchus oleraceus</i>	Chinita	No incluida
<i>Spartina foliosa</i>	Yerba cordón	No incluida
<i>Spergularia macrotheca var. macrotheca</i>	---	No incluida
<i>Spergularia marina</i>	---	No incluida
<i>Sphaeralcea fendleri</i>	Malvarosa	No incluida
<i>Sphaeralcea fulva</i>	---	No incluida
<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya agria, pitahaya	No incluida
<i>Stephanomeria diegensis</i>	---	No incluida
<i>Stephanomeria pauciflora</i>	---	No incluida
<i>Stillingia linearifolia</i>	---	No incluida
<i>Stylocline gnaphalioides</i>	---	No incluida
<i>Stylomecon heterophylla</i>	---	No incluida
<i>Suaeda calceoliformis</i>	---	No incluida
<i>Suaeda californica var. californica</i>	---	No incluida
<i>Suaeda californica var. taxifolia</i>	---	No incluida
<i>Suaeda esteroa</i>	---	No incluida
<i>Suaeda pubescens (S. californica of BC authors)</i>	---	No incluida
<i>Tagetes erecta</i>	---	No incluida
<i>Tamarix spp.</i>	Tamaris, pino salado	No incluida
<i>Taxacum officinale</i>	Diente de leon	No incluida
<i>Thysanocarpus laciniatus var laciniatus</i>	---	No incluida
<i>Trifolium depauperatum var. amplexans</i>	---	No incluida
<i>Triglochin concinna var. concinna</i>	---	No incluida
<i>Triglochin maritima</i>	Junco bastardo marino, Yerba flecha o triglochín	A
<i>Trixis californica</i>	---	No incluida
<i>Tropidocarpum gracile</i>	---	No incluida
<i>Typha spp.</i>	---	No incluida
<i>Uropappus (Microseris) lindleyi</i>	---	No incluida
<i>Viguiera deltoidea</i>	Tacote, tecote	No incluida
<i>Viguiera laciniata</i>	Margarita	No incluida
<i>Vulpia ocotoflora</i>	---	No incluida
<i>Xanthium strumarium</i>	Cadillo	No incluida
<i>Zostera marina</i>	Zostera, pasto anguilla	Pr
Categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).		

La vegetación que predomina en la zona de estudio es vegetación de matorral rosetófilo costero y pastizal halófilo. En la siguiente tabla se representa el listado de especie encontradas a orillas del camino de acceso a la bahía y a orillas del cuerpo de agua.

Tabla 43. Resumen de especies de plantas encontradas en la Bahía de San Quintín.

Nombre Científico	Nombre Común	Tipo de distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
A orillas del camino de acceso y colindante con el			
<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Nativa	No incluida
<i>Simmondsia chenensis</i>	Jojoba	Nativa	No incluida
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	Nativa	No incluida
<i>Isocoma menziesii</i>	Arbusto dorado	Nativa	No incluida
<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Huizapol	Nativa	No incluida
<i>Encelia farinosa</i>		Nativa	No incluida
<i>Dudleya cultrata</i>	Siempreviva	Nativa	No incluida
<i>Dudleya attenuata</i>	Siempreviva	Nativa	No incluida
<i>Euphorbia misera</i>	Liga	Nativa	No incluida
<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cholla	Nativa	No incluida
<i>Hazardia berberidis</i>		Nativa	No incluida
<i>Astragalus trichopodus</i>		Nativo	No incluida
<i>Atriplex julacea</i>		Nativa	No incluida
<i>Lycium brevipes</i>	Sarampión	Nativa	No incluida
<i>Aesculus parryi</i>	Castaño	Nativa	No incluida
<i>Ribes tortuosum</i>		Nativa	No incluida
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Hielito	Invasora	
Zona Federal Marítimo Terrestre y a orillas del cuerpo de agua			
<i>Salicornia pacifica</i>		Nativa	No incluida
<i>Lycium californicum</i>	Sarampión	Nativa	No incluida
<i>Atriplex julacea</i>		Nativa	No incluida
<i>Suaeda californica</i>		Nativa	No incluida
<i>Frankenia salina</i>	Flor de cal	Nativa	No incluida

(P)= En peligro de extinción; (A)= Amenazada; (Pr) = Sujeta a protección especial; (E)= Probablemente extinta en el medio silvestre.



Figura 48. Vista del camino de terracería para acceder a Bahía Falsa, se observan a orillas del mismo, vegetación de matorral rosetófilo costero.



Figura 49. Vegetación de matorral rósetofilo costero presente a orillas del camino de acceso.



Figura 50. (Izquierda) liga (*Euphorbia misera*). (Derecha) jojoba (*Simmondsia chinensis*), ambas especies observadas a orillas del camino.



Figura 51. Restos de pasto marino *Zostera marina* a lo largo de la orilla de la playa y presencia de *Salicornia pacifica* a lo largo de la zona

FAUNA TERRESTRE.

El noroeste de la península de Baja California forma parte de la Región Mediterránea, del Distrito Faunístico San Dieguense la cual es una de las 18 áreas de mayor biodiversidad a nivel mundial (Halffter, 1976; Wilson 1992). Algunas especies de este Distrito son el Camaleón (*Phrynosoma coronatum*), *Pituophis melanoleucus*, cerceta ala verde (*Anas crecca*), pato golondrino (*Anas acuta*), porrón cabeza roja (*Anas americana*), pato cucharón (*Anas lypeata*), cerceta café (*Anas cyanoptera*), cerceta azul (*Anas discers*), pato de collar (*Anas platyhynchos*), pato pinto (*Anas strepera*), codorniz de California (*Lophortyx californica*), codorniz de Gambel (*Lophortyx gambelii*), paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), huilota (*Zenaida macroura*), coyote (*Canis letrans*), *Dipodomys gravipes* y *Dipodomys merreani*.

Particularmente, el estado de Baja California ocupa el segundo lugar nacional en relación con el nivel de endemismos de vertebrados, con un 59% (Flores-Villela y Gerez, 1989). Asimismo, el estado tiene 64% de transformación en su vegetación, lo que conlleva a que la diversidad local de fauna se incremente con especies de aves y mamíferos tolerantes al disturbio.

En el sistema ambiental del proyecto se reportan 41 especies de mamíferos, 38 especies de anfibios y reptiles y 287 especies de aves. Especies con un estatus especial son el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis californicus*), el charrán mínimo (*Sterna antillarum browni*), el chorlo nevado (*Charadrius alexandrinus nivosus*), el gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis beldingi*), el rascón picudo (*Rallus longirostris levipes*), el ganso careto mayor (*Anser albifrons elgansi*), el halcón esmerejón (*Falco columbarius*), el gavilán rastrero (*Circus cyaneus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el tecolote llanero (*Speotyto cunicularia*), el búho cuerno corto (*Asio flammeus*), el chorlo llanero (*Charadrius montanus*), la gaviota ploma (*Larus heermanni*), el charrán elegante (*Sterna elegans*), en mamíferos, la rata canguro de San Quintín (*Dipodomys gravipes*), *Chaetodipus arenarius helleri*, la rata canguro (*Dipodomys merriami quintinensis*), *Reithrodontomys megalotis peninsulae*, *Microtus californicus aequivocus*, *Neotoma lepida egressa*. En reptiles y anfibios *Crotalus enyo furvus*, *Aniella geronomensis*,

Aniella pulchra, *Cnemidophorus hyperythrus*, *Cnemidophorus labialis*, *Masticophis flagellum*, y *Phynosoma coronatum*.

Para conocer la biodiversidad en el área de estudio, saber si existen especies bajo algún estatus de protección e identificar indicadores de impacto, se realizaron observaciones en las colinancias del área de influencia del proyecto. El objetivo fue registrar las diferentes especies de mamíferos, reptiles y aves que pudieran estar presentes, así como la observación de huellas, heces y mediante la revisión de estudios faunísticos realizados para la zona.

Mamíferos.

Bahía San Quintín es una laguna costera altamente productiva, conocida por su diversidad biológica y ser un sitio de crianza para muchas especies de peces e invertebrados, pero que también alberga una variedad de mamíferos terrestres en sus alrededores. La mayoría de estos mamíferos son especies permanentes entre los que predominan los roedores como los ratones del género *Myotis* y *Peromyscus*, así como los conejos del género *Sylvilagus*. Algunas especies de estos mamíferos son los ratones de campo (*Neotoma fescipes* y *Peromyscus eremicus*), la ardilla terrestre (*Spermophilus beecheyi*), la liebre (*Lepus californicus*) y el conejo (*Sylvilagus audubonii*). Especies de mamíferos medianos y mayores son el mapache (*Porción loto*), el coyote (*Canis latrans*), el gato montés (*Lynx rufus*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus fuliginatus*).

Los mamíferos reportados en el sistema ambiental del proyecto comprenden 41 especies, de acuerdo con el listado de la Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México (Tabla 44). Las especies en alguna categoría de riesgo son las especies endémicas *Dipodomys gravipes* (Rata canguro) y *Sorex ornatus* (incl. *Juncensis*) (Musaraña), las cuales se encuentra en peligro de extinción (E) y Amenazada (A), respectivamente. Así mismo, las especies *Notiosorex crawfordi* (Musaraña) y *Taxidea taxus* (Tejón) también se encuentran en la categoría de amenazadas (A).

Tabla 44. Mamíferos que habitan en el sistema ambiental del proyecto, destacando las especies encontradas en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.

Especie	Nombre Común	NOM-059 -SEMARNAT 2010
<i>Ammospermophilus leucurus peninsulae</i>	Juancito	No aplica
<i>Bassariscus astutus</i>	Babisuri	No aplica
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No aplica
<i>Canis familiaris</i>	Perro	No aplica
<i>Chaetodipus arenarius helleri</i>	Ratón de bolsas	No aplica
<i>Chaetodipus baileyi</i>	Ratón de bolsas	No aplica
<i>Chaetodipus fallax fallax</i>	Ratón de bolsas	No aplica
<i>Chaetodipus spinatus</i>	Ratón de bolsas	No aplica
<i>Dama hemionus</i>	Venado	No aplica
<i>Dipodomys agilis</i>	Rata canguro	No aplica
<i>Dipodomys gravipes</i>	Rata canguro	Endémica - E
<i>Dipodomys merriami quintinensis</i>	Rata canguro	No aplica
<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	No aplica
<i>Lepus californicus benetti</i>	Liebre cola negra	No aplica
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	No aplica
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo	No aplica
<i>Microtus californicus aequivocus</i>	---	No aplica
<i>Mustela frenata</i>	---	No aplica
<i>Myotis californicus</i>	Murciélago de California	No aplica
<i>Neotoma fuscipes</i>	---	No aplica
<i>Neotoma lepida egresa</i>	Rata del desierto	No aplica
<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	A
<i>Onychomys torridus</i>	---	No aplica
<i>Perognathus formosus</i>	Ratón de bolsas	No aplica
<i>Perognathus longimembris aestivus</i>	Ratón de bolsas	No aplica
<i>Peromyscus boylii</i>	---	No aplica
<i>Peromyscus californicus</i>	---	No aplica
<i>Peromyscus eremicus</i>	---	No aplica
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón cuatroalbo	No aplica
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No aplica
<i>Puma concolor</i>	Puma	No aplica
<i>Reithrodontomys megalotis peninsulae</i>	---	No aplica
<i>Sorex ornatus (incl. Juncensis)</i>	Musaraña	Endémica - A
<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla terrestre	No aplica
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	No aplica
<i>Sylvilagus audubonii sanctidiegi</i>	Conejo cola alba	No aplica
<i>Sylvilagus bachmanii</i>	Conejo matorralero	No aplica
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	A
<i>Thomomys umbrinus</i>	---	No aplica
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No aplica
<i>Vulpes velox</i>	Zorra	No aplica

Categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Para conocer las especies de mamíferos presentes en el sitio de estudio, determinar si existen especies bajo algún estatus de protección e identificar indicadores de impacto, se realizó avistamiento directo en tres puntos colindantes con la línea de costa (sitio en donde se realizarán actividades complementarias al proyecto), así como la observación de huellas, heces y revisión de estudios faunísticos realizados para la zona. En la tabla 45 se indica la ubicación geográfica de los puntos de avistamiento directo (Fig. 52).

Tabla 45. Estaciones de avistamiento de mamíferos terrestres, en puntos colindantes con el sitio asignado para realizar actividades complementarias del proyecto.

Sitio	Estación	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM		Tiempo de avistamiento (min)
		LN	LO	X	Y	
Bahía Falsa (SQ)	Mt-1	30°26'43.84"	115°59'38.68"	596585.02	3368582.92	15
	Mt-2	30°26'42.18"	115°59'39.01"	596576.67	3368531.74	
	Mt-3	30°26'41.36"	115°59'36.28"	596649.71	3368507.15	



Figura 52. Estaciones para el avistamiento de mamíferos terrestres en el sitio asignado para realizar actividades complementarias al proyecto ().

En la sección de avistamiento correspondiente al camino de acceso (Mt-3) y en los puntos Mt-1 y Mt-2 colindantes con Bahía Falsa de San Quintín se observaron únicamente tres especies de mamíferos, la ardilla terrestre, el conejo matorralero y la liebre cola negra (Tabla 46; Figuras 53 y 54).

Tabla 46. Registro de avistamiento de mamíferos terrestres en puntos colindantes con el sitio de actividades complementarias del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia	NOM-059-SERMANAT-2010	CITES
<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla terrestre	17	N/I	N/I
<i>Sylvilagus bachmanii</i>	Conejo matorralero	4	N/I	N/I
<i>Lepus californicus benetti</i>	Liebre cola negra	2	N/I	N/I

Frecuencia de avistamiento de mamíferos terrestres en Campo Bañaga

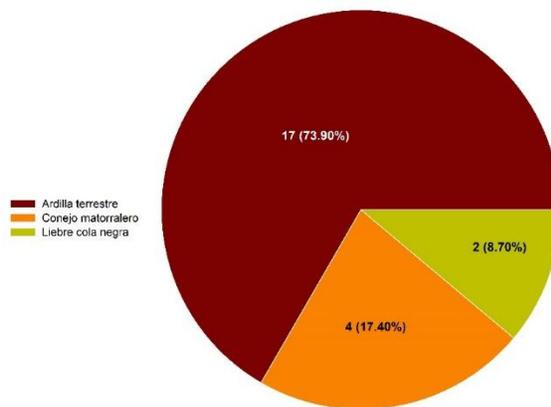


Figura 53. Frecuencia de avistamiento de mamíferos terrestres en el sitio asignado para realizar actividades complementarias del proyecto.



Figura 54. Especies de mamíferos terrestres avistados. (Izquierda) *Spermophilus beecheyi*, (En medio) *Lepus californicus benetti* y (Derecha) *Sylvilagus bachmanii*. Fotografías tomadas de mexico.inaturalist.org y enciclovida.mx

Reptiles y anfibios.

Las serpientes y lagartijas (reptiles) son las más conspicuas y con mayor número de especies en la Región, debido a que ocupan lo mismo zonas húmedas que secas, los géneros representativos son *Crotalus*, *Masticophis*, *Sceloporus*, *Aspidoscelis* y *Anniella*. Por su parte, los anfibios dependen del agua superficial no sólo para subsistir, sino porque en ésta se lleva a cabo la primera fase de su ciclo vital y en la zona del proyecto se encuentran representados por los géneros *Bufo* e *Hyla*. De las 38 especies reportadas para el sistema ambiental del proyecto *Crotalus enyo* y *Urosaurus nigricaudus* (Endémicas) se encuentran dentro de la categoría de riesgo amenazada (A), mientras que las especies endémicas *Aspidoscelis labialis* y *Phyllodactylus xanti* se encuentran dentro de la categoría de riesgo sujetas a protección especial (Pr), así mismo, las especies *Callisaurus draconoides*, *Masticophis flagellum* y *Uta stansburiana* se encuentran dentro de la categoría de riesgo amenazada (A) y las especies *Aneides lugubris*, *Crotalus viridis*, *Elgaria multicarinata*, *Gambelia wislizenii*, *Petrosaurus mearnsi*, *Plestiodon gilberti*, *Plestiodon skiltonianus* y *Rana aurora* se encuentran dentro de la categoría de riesgo sujetas a protección especial (Pr) (NOM-059-SEMARNAT 2010). En el sitio del proyecto no se observaron ni hubo registro de reptiles ni anfibios.

Tabla 47. Lista de reptiles y anfibios que habitan en el sistema ambiental del proyecto, destacando las especies encontradas en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.

Especie	Nombre Común	NOM-059 -SEMARNAT 2010
<i>Aneides lugubris</i>	---	Pr
<i>Aniella geronimensis</i>	Lagartija o cachora	No aplica
<i>Aniella pulchra</i>	Lagartija o cachora	No aplica
<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Cachora cola de látigo	No aplica
<i>Aspidoscelis labialis</i>	---	Endémica - Pr
<i>Aspidoscelis tigris</i>	---	No aplica
<i>Batrachoseps pacificus</i>	---	No aplica
<i>Bufo microscaphus</i>	Sapo	No aplica
<i>Bufo boreas</i>	Sapo	No aplica
<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija o cachora	A
<i>Clemmys marmorata</i>	Tortuga	No aplica
<i>Coleonix variegatus</i>	---	No aplica
<i>Crotalus enyo</i>	---	Endémica A
<i>Crotalus viridis</i>	Víbora de Cascabel	Pr
<i>Crotaphytus insularis</i>	Lagartija o cachora	No aplica

<i>Elgaria multicarinata</i>	---	Pr
<i>Esantina eschscholtzii</i>	---	No aplica
<i>Gambelia wislizenii</i>	---	Pr
<i>Hyla cadaverina</i>	Rana arborícola	No aplica
<i>Hyla regilla</i>	Rana arborícola	No aplica
<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra cola de látigo	A
<i>Masticophis lateralis</i>	Culebra	No aplica
<i>Petrosaurus mearnsi</i>	Lagartija o cachora	Pr
<i>Pftuophis melanoleucus</i>	Culebra	No aplica
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	No aplica
<i>Phyllodactylus xanti</i>	Gecko	Endémica Pr
<i>Plestiodon gilberti</i>	---	Pr
<i>Plestiodon skiltonianus</i>	---	Pr
<i>Rana aurora</i>	Rana	Pr
<i>Salvadora hexalepis</i>	Culebra	No aplica
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija o cachora	No aplica
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija o cachora	No aplica
<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija o cachora	No aplica
<i>Spea hammondi</i> (= <i>Scaphiopus</i>)	Rana	No aplica
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Lagartija o cachora	Endémica - A
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija o cachora	A
<i>Xantusia henshawi</i>	Lagartija o cachora	No aplica
<i>Xantusia vigilis</i>	Lagartija o cachora	No aplica
Categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).		

Aves.

La parte marina de la región de San Quintín puede ser considerada como un ambiente prístino, con dunas costeras, marismas y lechos de pastos marinos que constituyen uno de los sitios de invernación más importantes a una importante población de aves migratorias (Ocampo, 2011), lo anterior es de importancia en términos ecológicos debido a que la zona es una de las regiones biogeográficas más ricas en aves reproductivas, con un gran número de especies que sólo anida en esta región del país (Howell, 2001 en González, 2004), y se constituyen como biotopos que albergan y alimentan a miles de aves migratorias e invernales, que transita a través de la ruta del Pacífico, así como de aves playeras y acuáticas (Ruiz-Campos, 2002; Massey y Palacios, 1994).

La región de Bahía San Quintín forma parte del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) denominada Área San Quintín, la cual alberga 287 especies de aves y es importante como

corredor de aves playeras migrantes, ya que estas son atraídas durante el invierno cuando las zonas salitrosas se inundan (Berlangua *et. al.*, 2006).

En la tabla 48 se enlistan las aves que habitan en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) denominada Área San Quintín (CONABIO, 2015).

- Las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se presentan conforme con las siguientes abreviaturas: **A**: amenazada; **Pr**: sujeta a protección especial; **P**: en peligro de extinción y **E**: probablemente extinta en el medio silvestre.
- Las categorías de riesgo de UICN se presentan conforme las siguientes abreviaturas: **LC**: preocupación menor; **NT**: casi amenazada; **VU**: vulnerable; **EN**: en peligro.
- Las categorías de endemismo se presentan conforme las siguientes abreviaturas: **NE**: no endémica; **SE**: semiendémica: endémica a México durante una época del año; **EXO**: exótica; **EN**: endémica: solo se distribuye en México.
- Las categorías de residencia se presentan conforme las siguientes abreviaturas: **MI**: migratoria de invierno; **R**: residente; **A**: accidental; **MV**: migratoria de verano; **T**: transitoria; **O**: oceánica.

Tabla 48. Aves que habitan en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), denominada San Quintín. Fuente: CONABIO, 2015.

Especie	Nombre Común	NOM-059 -SEMARNAT 2010	UICN	Endemismo	Residencia
<i>Anser caerulescens</i>	Ganso Blanco	No incluida	LC	NE	MI
<i>Anser albifrons</i>	Ganso Careto Mayor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Branta bernicla</i>	Ganso de Collar	No incluida	LC	NE	MI
<i>Branta canadensis</i>	Ganso Canadiense Mayor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	No incluida	LC	NE	MI
<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta Canela	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	No incluida	LC	NE	MI

<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso	No incluida	LC	NE	MI
<i>Mareca penelope</i>	Pato Silbón	No incluida	LC	NE	MI
<i>Mareca americana</i>	Pato Chalcuán	No incluida	LC	NE	MI
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de Collar	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	No incluida	LC	NE	MI
<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	No incluida	LC	NE	MI
<i>Aythya valisineria</i>	Pato Coacoxtle	No incluida	LC	NE	MI
<i>Aythya americana</i>	Pato Cabeza Roja	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Aythya collaris</i>	Pato Pico Anillado	No incluida	LC	NE	MI
<i>Aythya marila</i>	Pato Boludo Mayor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Melanitta perspicillata</i>	Negreta Nuca Blanca	No incluida	LC	NE	MI
<i>Melanitta deglandi</i>	Negreta Alas Blancas Americana	No incluida	LC	NE	MI
<i>Melanitta americana</i>	Negreta Pico Amarillo	No incluida	NT	NE	MI
<i>Clangula hyemalis</i>	Pato Cola Larga	No incluida	VU	NE	A
<i>Bucephala albeola</i>	Pato Monja	No incluida	LC	NE	MI
<i>Bucephala clangula</i>	Pato Chillón	No incluida	LC	NE	MI
<i>Mergus merganser</i>	Mergo Mayor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Mergus serrator</i>	Mergo Copetón	No incluida	LC	NE	MI
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	No incluida	LC	NE	R
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Podiceps auritus</i>	Zambullidor Cornudo	No incluida	VU	NE	MI
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique Pico Amarillo	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique Pico Naranja	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Columba livia</i>	Paloma Común	No incluida	LC	EXO	R
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	No incluida	LC	NE	R
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	No incluida	LC	NE	R
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	No incluida	LC	NE	R
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	No incluida	LC	NE	MV,MI,R
<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacaminos Pandeagua	No incluida	LC	NE	R
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	No incluida	VU	NE	MV,T
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	No incluida	LC	NE	R,T
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	No incluida	LC	NE	R
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	No incluida	LC	SE	MV,MI
<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo	No incluida	NT	NE	MI,T

<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	No incluida	LC	SE	MI,T
<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Laterallus jamaicensis</i>	Polluela Negra	No incluida	EN	NE	R
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero Americano	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	No incluida	LC	NE	MI
<i>Pluvialis fulva</i>	Chorlo Dorado del Pacífico	No incluida	LC	NE	MI
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	No incluida	LC	NE	MI
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo Pico Grueso	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	No incluida	LC	NE	MI
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	No incluida	LC	NE	MI
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras Rojizo	No incluida	LC	NE	MI
<i>Arenaria melanocephala</i>	Vuelvepiedras Negro	No incluida	LC	NE	MI
<i>Calidris canutus</i>	Playero Rojo	No incluida	NT	NE	MI
<i>Calidris virgata</i>	Playero Brincaolas	No incluida	LC	NE	MI
<i>Calidris alba</i>	Playero Blanco	No incluida	LC	NE	MI
<i>Calidris alpina</i>	Playero Dorso Rojo	No incluida	LC	NE	MI
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	No incluida	LC	NE	T
<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	No incluida	LC	NE	MI
<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	No incluida	LC	NE	T,MI
<i>Calidris pusilla</i>	Playero Semipalmeado	No incluida	NT	NE	T,MI
<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero Pico Corto	No incluida	LC	NE	MI
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	No incluida	LC	NE	MI
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	No incluida	LC	NE	MI
<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	No incluida	LC	NE	MI
<i>Tringa incana</i>	Playero Vagabundo	No incluida	LC	NE	MI
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero Pihuiú	No incluida	LC	NE	MI
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	No incluida	LC	NE	T,MI
<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo Cuello Rojo	No incluida	LC	NE	MI
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo Pico Grueso	No incluida	LC	NE	MI
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador Parásito	No incluida	LC	NE	T,O
<i>Ptychoramphus aleuticus</i>	Alquita Oscura	No incluida	NT	NE	R,O
<i>Rissa tridactyla</i>	Gaviota Patas Negras	No incluida	VU	NE	MI
<i>Xema sabini</i>	Gaviota Cola Hendida	No incluida	LC	NE	T

<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte	No incluida	LC	NE	MI
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	No incluida	LC	NE	T
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	No incluida	LC	NE	MI
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota Occidental	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Larus californicus</i>	Gaviota Californiana	No incluida	LC	NE	MI
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota Plateada	No incluida	LC	NE	MI
<i>Larus glaucoides</i>	Gaviota de Groenlandia	No incluida	LC	NE	MI
<i>Larus glaucescens</i>	Gaviota Alas Blancas	No incluida	LC	NE	MI
<i>Larus hyperboreus</i>	Gaviota Blanca	No incluida	LC	NE	MI
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Rynchops niger</i>	Rayador Americano	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Gavia stellata</i>	Colimbo Menor	No incluida	LC	NE	MI
<i>Gavia arctica</i>	Colimbo Ártico	No incluida	LC	NE	MI
<i>Gavia pacifica</i>	Colimbo del Pacífico	No incluida	LC	NE	MI
<i>Gavia immer</i>	Colimbo Común	No incluida	LC	NE	MI
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar Norteño	No incluida	LC	NE	MI,O
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	No incluida	LC	NE	R
<i>Urile penicillatus</i>	Cormorán de Brandt	No incluida	LC	NE	R
<i>Nannopterum auritum</i>	Cormorán Orejón	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano	No incluida	LC	NE	MI
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Café	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera Occidental	No incluida	LC	EXO	R,MI
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	No incluida	LC	NE	R
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	No incluida	LC	NE	R

<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	No incluida	LC	NE	R
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	No incluida	LC	NE	R
<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	No incluida	LC	NE	R
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño	No incluida	LC	NE	R
<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote Enano	No incluida	LC	SE	MI,R,MV
<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Asio otus</i>	Búho Cara Canela	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	No incluida	LC	NE	MI
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del Desierto	No incluida	LC	NE	R
<i>Dryobates nuttallii</i>	Carpintero Californiano	No incluida	LC	NE	R
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	No incluida	LC	NE	R
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero de Pechera del Noroeste	No incluida	LC	NE	R
<i>Caracara plancus</i>	Caracara Quebrantahuesos	No incluida	LC	NE	R
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	No incluida	LC	NE	MI
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza	No incluida	LC	NE	MI,MV,R
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	No incluida	LC	SE	R,MI
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	No incluida	LC	NE	MI,T,MV
<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	No incluida	NT	NE	T,MI,MV
<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	No incluida	LC	NE	MV,T
<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas Saucero	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	No incluida	LC	SE	MI,T
<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero	No incluida	LC	SE	MI,T
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	No incluida	LC	NE	MI,MV
<i>Vireo vicinior</i>	Vireo Gris	No incluida	LC	SE	MI,MV
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	No incluida	LC	NE	R
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	No incluida	LC	SE	MI,MV,R
<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	No incluida	LC	NE	MI,R,MV
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	No incluida	NT	NE	R,MI
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara Californiana	No incluida	LC	NE	R
<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Cuervo Norteamericano	No incluida	LC	NE	R
<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	No incluida	LC	NE	R
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	No incluida	LC	NE	R
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	No incluida	LC	NE	R

<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	No incluida	LC	NE	T,MI,MV
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra	No incluida	LC	NE	T,MV
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	No incluida	LC	NE	MV,MI,R,T
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	No incluida	LC	NE	MV,T
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	No incluida	LC	NE	R
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	No incluida	LC	NE	R
<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	No incluida	LC	NE	MI
<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo Corona Amarilla	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	No incluida	LC	NE	MI
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerero Negro	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Polioptila californica</i>	Perlita Californiana	No incluida	LC	NE	R
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	No incluida	LC	NE	R
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	No incluida	LC	NE	R
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	No incluida	LC	NE	R
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	No incluida	LC	NE	R
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	No incluida	LC	NE	R,MI,T
<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Toxostoma cinereum</i>	Cuicacoche Bajacaliforniano	No incluida	LC	EN	R
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche Californiano	No incluida	LC	NE	R
<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuicacoche Chato	No incluida	LC	NE	MI
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto	No incluida	LC	EXO	R
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo Pálido	No incluida	LC	NE	MI
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	No incluida	LC	NE	T,MI
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	No incluida	LC	NE	MI
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Ixoreus naevius</i>	Mirlo Cinchado	No incluida	LC	NE	MI
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	No incluida	LC	EXO	R
<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	No incluida	LC	NE	MI
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	No incluida	LC	NE	R
<i>Haemorhous purpureus</i>	Pinzón Colorado	No incluida	LC	NE	MI
<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito Pinero	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	No incluida	LC	NE	R
<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguerito Cara Negra	No incluida	LC	NE	MI,R

<i>Spinus tristis</i>	Jilguerito Canario	No incluida	LC	NE	MI
<i>Peucaea cassinii</i>	Zacatonero de Cassin	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	No incluida	LC	NE	R
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión Alas Blancas	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión Barba Negra	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	No incluida	LC	NE	MI
<i>Passerella iliaca</i>	Gorrión Rascador	No incluida	LC	NE	MI
<i>Junco hyemalis</i>	Junco Ojos Negros	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	No incluida	LC	NE	MI
<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrión Corona Amarilla	No incluida	LC	NE	MI
<i>Artemisiospiza belli</i>	Zacatonero Californiano	No incluida	LC	NE	R
<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	No incluida	LC	NE	MI
<i>Ammospiza nelsoni</i>	Gorrión de Nelson	No incluida	LC	NE	A
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	No incluida	LC	NE	MI
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	No incluida	LC	NE	R
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	No incluida	LC	NE	R
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	No incluida	LC	NE	R
<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador Cola Verde	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	No incluida	LC	NE	MI,MV
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	No incluida	LC	SE	MI,MV,R
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	No incluida	LC	SE	MI,MV
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	No incluida	LC	SE	R,MV,MI
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Agelaius tricolor</i>	Tordo Tricolor	No incluida	EN	NE	R
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	No incluida	LC	NE	R,MV
<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	No incluida	LC	NE	R,MI
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	No incluida	LC	NE	R
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Leiostyris celata</i>	Chipe Oliváceo	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Leiostyris ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	No incluida	LC	NE	MI,T

<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	No incluida	LC	NE	MI,MV,T,R
<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe Playero	No incluida	LC	NE	MI
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	No incluida	LC	NE	MI,R
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	No incluida	LC	SE	MI
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	No incluida	LC	NE	MI
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	No incluida	LC	NE	MI
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	No incluida	LC	NE	MI,T
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	No incluida	LC	SE	R,MI,MV
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	No incluida	LC	NE	MI,R,MV
<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	No incluida	LC	SE	MI,MV
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota Plomiza	Pr	NT	SE	R
<i>Larus livens</i>	Gaviota Bajacaliforniana	Pr	LC	SE	R
<i>Sternula antillarum</i>	Charrán Mínimo	Pr	LC	NE	R,MV
<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán Elegante	Pr	NT	SE	MV,MI
<i>Ardena creatopus</i>	Pardela Patas Rosadas	Pr	VU	NE	T,O
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	Pr	LC	NE	MI,R
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr	LC	NE	MI,R
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	LC	NE	MI,R
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Pr	LC	NE	R
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Pr	LC	NE	MI,R
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	Pr	LC	NE	MI,MV,R
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla Real	Pr	LC	NE	MI
<i>Asio flammeus</i>	Búho Sabanero	Pr	LC	NE	MI
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr	LC	NE	R,MI
<i>Puffinus opisthomelas</i>	Pardela Mexicana	P	NT	SE	R,O
<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	P	NT	NE	MI,R
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila Cabeza Blanca	P	LC	NE	MI,R
<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	A	LC	NE	MI,R
<i>Haematopus bachmani</i>	Ostrero Negro	A	LC	NE	R
<i>Charadrius montanus</i>	Chorlo Llanero	A	NT	NE	MI
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo Nevado	A	NT	NE	MI,MV,R
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando Canelo	A	LC	NE	MI
<i>Calidris mauri</i>	Playero Occidental	A	LC	NE	MI,T
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	A	LC	NE	MI,R
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real	A	LC	NE	MI,R
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón Mexicano	A	LC	NE	R,MI
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	A	LC	NE	MI,T

Para describir la presencia y diversidad de aves en el sitio del proyecto se realizó un muestreo por puntos de observación. Los puntos fueron seleccionados aleatoriamente en una sección de la línea de costa de Bahía Falsa, dos puntos ubicados al norte del sitio en donde se realizarán actividades complementarias al proyecto () y dos puntos más al sureste (Fig. 55; Tabla 49). En cada punto se registró riqueza y número de individuos. Las observaciones se realizaron en periodos de tiempo de 30 minutos en las primeras horas del día y al atardecer.



Figura 55. Puntos de observación de aves en la Bahía Falsa de San Quintín.

Tabla 49. Estaciones de los puntos de observación de aves, en sitios colindantes con Bahía Falsa, sitio en donde se realizará el proyecto de cultivo de moluscos bivalvos.

Sitio	Estación	Fecha	Horario		Coordenadas geográficas	
			Inicio	Final	LN	LO
Bahía Falsa (SQ)	Av_1	13-06-24	06:30	07:00	30°27'00.78"	115°59'40.64"
	Av_2		07:10	07:40	30°26'44.61"	115°59'40.85"
	Av_3		18:00	18:30	30°26'41.26"	115°59'36.16"
	Av_4		18:40	19:10	30°26'35.51"	115°59'32.24"

En

los

sitios de muestreo se registraron un total de 9 especies, de las cuales *Calidris mauri* y *Larus livens* (No endémicas) se encuentran en las categorías de Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr), respectivamente, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 47). En total se contabilizaron 84 individuos (Fig. 56; Tabla 50). El 65.48% de los organismos registrados estuvo comprendido por 2 especies (42.86% lo comprendido el zarapito pico largo y 22.62% la gaviota bajacaliforniana), seguido del charrán del Caspio (*Hydroprogne caspia*) con el 10.71% y el playero occidental (*Calidris mauri*) con el 9.52%. La especie con menor número de organismos observados fue la garza nocturna corona negra (*Nycticorax nycticorax*) con un solo avistamiento (1.19%) (Tabla 50).

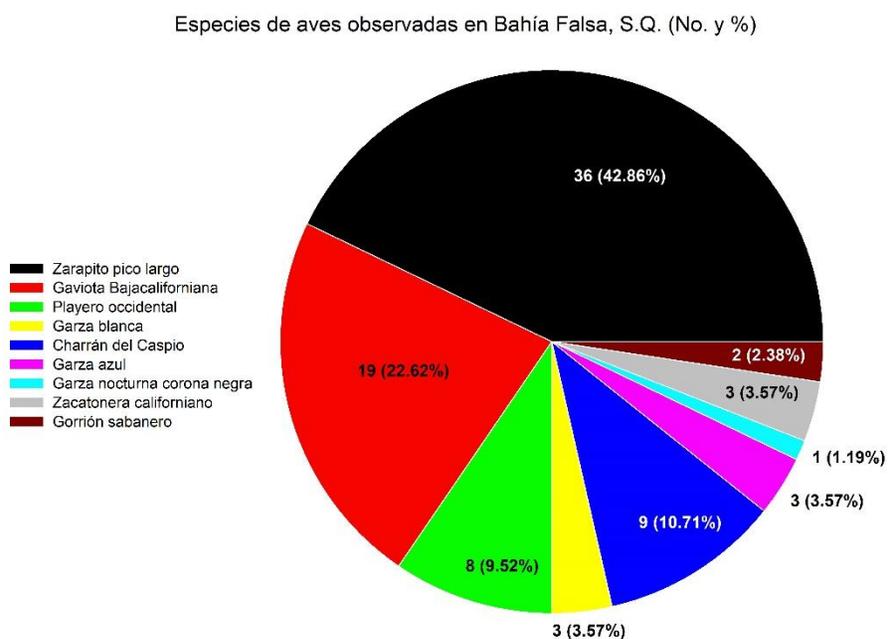


Figura 56. Gráfica que indica las especies observadas en Bahía Falsa, en puntos de observación colindantes con el sitio asignado para actividades complementarias al proyecto.

Tabla 50. Especies de aves observadas en el sitio del proyecto.

Sitio	Estación	Nombre Común	Nombre Científico	Total	NOM-059-SEMARNAT -2010 y 2019	CITES
Bahía Falsa (SQ)	Av_1	Zarapito Pico Largo	<i>Numenius americanus</i>	13	NI	NI
		Gaviota Bajacaliforniana	<i>Larus livens</i>	7	Pr	NI

		Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	3	A	NI
		Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	2	NI	NI
		Charrán del Caspio	<i>Hydroprogne caspia</i>	5	NI	NI
		Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	1	NI	NI
		Garza nocturna corona negra	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	NI	NI
	Av_2	Zarapito Pico Largo	<i>Numenius americanus</i>	8	NI	NI
		Gaviota Bajacaliforniana	<i>Larus livens</i>	5	Pr	NI
		Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	3	A	NI
		Charrán del Caspio	<i>Hydroprogne caspia</i>	4	NI	NI
		Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	2	NI	NI
	Av_3	Zarapito Pico Largo	<i>Numenius americanus</i>	15	NI	NI
		Gaviota Bajacaliforniana	<i>Larus livens</i>	7	Pr	NI
		Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	2	A	NI
		Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	1	NI	NI
	Av_4	Zacatonera californiano	<i>Artemisiospiza belli</i>	3	NI	NI
		Gorrión sabanero	<i>Passerculus sandwichensis</i>	2	NI	NI

Total:				84		
---------------	--	--	--	-----------	--	--

Categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

A continuación, se presentan imágenes de aves observadas en la Bahía Falsa de San Quintín:



Figura 57. (Izquierda) Zarapito pico largo (*Numenius americanus*) en Bahía Falsa, San Quintín. (Derecha) Gaviota Bajacaliforniana (Imagen tomada de CONABIO.mx).



Figura 58. (Izquierda) Playero occidental (*Calidris mauri*) (Imagen tomada de CONABIO.mx). (Derecha) Garza blanca (*Ardea alba*) en Bahía Falsa, San Quintín.



Figura 59. (Izquierda) Garza azul (*Egretta caerulea*) y (Derecha) Garza nocturna corona negra (*Nycticorax nycticorax*) en Bahía Falsa, San Quintín.



Figura 60. (Izquierda) Gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis*) y (Derecha) Zacontera californiano (*Artemisiospiza belli*).

La fauna terrestre del SA no se verá afectada por el desarrollo del proyecto ya que la naturaleza de este es marina, las actividades de traslado de la embarcación (panga con motor fuera de borda) se realizará solo por caminos habilitados a una velocidad moderada, tomando las precauciones necesarias para evitar atropellamiento de fauna.

El ingreso de la embarcación al medio marino solo se realizará en los sitios de botado habilitados y por ningún motivo se ingresará la panga en sitios con vegetación. Algunas aves podrán acercarse a la embarcación o balsa durante el desarrollo de las actividades en busca de residuos de alimento que hayan quedado en la cubierta, no obstante, estas no sufrirán ninguna afectación derivada de las actividades acuícolas, ellas solas se retirarán cuando ya no dispongan de una fuente fácil y segura de alimento.

B) AMBIENTE MARINO.

La Bahía de San Quintín se caracteriza por ser una zona de gran productividad acuícola, debido a la presencia de fitoplancton, macroalgas (lechuga de mar) y pastos marinos (*Zostera spp.*). Este sistema alberga una gran diversidad de organismos marinos, tales como, el mejillón californiano o choro

(*Mytilus californianus*), la langosta roja (*Panulirus interruptus*), el erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) y el pelo de cochi (*Chondracanthus canaliculatus*), por mencionar algunos (Palleiro, *et al.*, 2012). Otra especie de gran valor económico es el ostión japonés (*Crassostrea gigas*), cuyo cultivo se considera la principal actividad comercial desde 1980 en la bahía (García-Esquivel, *et al.*, 2004).

Los procesos biogeoquímicos suelen estar influenciados por la hidrodinámica de la región, los procesos biológicos y la asimilación de nutrientes son afectados por la física, como la temperatura y la luz. La marea es un factor muy importante en la distribución de energía de esta laguna, ya que provoca erosión, mezcla en la columna de agua y transporte de sedimento y de organismos. Su principal fuente de nutrientes proviene directamente del océano adyacente, de los cultivos de ostión y del reciclado de las bacterias, ya que la presencia de desechos orgánicos de origen antropogénico es casi nula (Morgan, *et al.*, 2005; Zertuche-Chanes, 2016).

Otros organismos como los gasterópodos, pequeños crustáceos, moluscos bivalvos y gusanos del Phylum Annelida, se encuentran entre los organismos marinos más frecuentes y abundantes en todos los ambientes marinos, desde la zona de entre mareas hasta zonas profundas y en diversos tipos de sustrato (M. E. García Garza, 2011). Es por esto, que en este estudio también se consideró la obtención de muestras para identificar organismos asociados al tipo de sustrato presente en el sitio de estudio.

En este contexto y con la finalidad de obtener mayor información sobre el medio en donde se realizará el cultivo de ostión japonés y ostión kumamoto se realizó un muestreo para identificar y evaluar el bento marino asociado al sustrato.

Con los resultados obtenidos del monitoreo biológico y de la investigación bibliográfica se pudo identificar las especies de flora y fauna bentónica que se encuentran en aguas marinas de Bahía Falsa, San Quintín, particularmente del sitio del proyecto. En general se hace una descripción de la estructura del hábitat marino (bentónico), mediante la estimación de la diversidad y abundancia biológica registrada en el sitio de estudio.

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA.

La productividad primaria (PP) de una región puede impactar en la distribución y abundancia de los organismos marinos, incluyendo especies de importancia pesquera. La PP depende de diversos factores, entre estos se encuentra la biomasa autotrófica, la temperatura, nutrientes y metales traza disueltos, así como la radiación solar, además de diversos procesos oceanográficos y costeros (locales y regionales), como las surgencias (Valdez-Holguín y Espinosa-Carreón, 2007; Heras-Sánchez, *et. al.*, 2018) las cuales son ricas en nutrientes y con abundante luz solar aumentando la productividad de la zona.

La península de Baja California es una de las que tienen mayor productividad primaria a nivel mundial (Flores, 2006), sus aguas costeras son frías, densas y ricas en nutrientes (Ibarra, *et. al.*, 2004), impulsadas por la Corriente de California (Millán, *et. al.*, 1982). Esto es importante debido a que en una laguna costera o bahía el flujo de marea que entra proviene del océano (Flores, 2006), tal es el caso de Bahía San Quintín, dónde las aguas que se introducen son enriquecidas por las surgencias costeras de las zonas adyacentes. Por lo tanto, la estacionalidad de los aportes de nutrientes a estos sistemas depende de las corrientes y en general a eventos de mesoescala como las surgencias (Mann & Lazier, 1991). La duración de la surgencia es importante porque puede ser tan corta que ocurre a la misma escala de tiempo en que se da el crecimiento del fitoplancton (Wilkerson, *et. al.*, 2006), es decir, el fitoplancton puede crecer en el mismo periodo de tiempo en que dura un evento de surgencia. También al pasar la surgencia ocurren periodos de relajación en dónde los organismos están expuestos a mayores intensidades de luz y a los nutrientes que dejó la surgencia, lo que resulta en un florecimiento (Wilkerson, *et. al.*, 2006).

Bahía San Quintín es un cuerpo de agua fértil al igual que Bahía Falsa, la cual posee un patrón de sucesión fitoplanctónica regular dónde se verifica la mayor influencia de las aguas oceánicas sobre ésta última, la productividad primaria media superficial es de $27 \text{ mgCm}^3/\text{h}$ con un intervalo de ± 3.2 (Zumaya, 2020).

Fitoplancton.

El fitoplancton es un conjunto de microorganismos fotosintéticos que se encargan de la productividad primaria en el océano. Millán-Núñez (2004) encontró que las especies fitoplanctónicas se encontraban vinculadas con el flujo de las mareas. En Bahía San Quintín, las concentraciones fitoplanctónicas generalmente son mayores cerca de la boca que las que se encuentran en la parte interna de la bahía; lo anterior es producido por eventos de surgencias permanentes inducidas por la punta costera y vientos en la entrada de la laguna (Millán, *et. al.*, 1982; Silva-Cota y Álvarez-Borrego, 1988).

Los eventos de surgencias son de mayor intensidad en los meses de mayo y junio y al arribar a la zona eufótica, las aguas de surgencias inducen florecimientos fitoplanctónicos de tal forma que en las costas del pacífico nororiental se presenta una clara estacionalidad con máximos de nitratos (N-NO₃) y salinidad, y mínimos de temperatura centrados en los meses de mayo-junio, así como máximos de clorofila a durante los meses de abril a julio (Pennington & Chávez, 2000).

Un estudio realizado por Zumaya Basurto en los años 2016 y 2017, identificaron siete grupos fitoplanctónicos dentro de tres estaciones localizadas en la bahía (boca, BF y BSQ), las diatomeas resultaron ser el grupo más abundante, seguido de los dinoflagelados. En tercer lugar y con una abundancia de menos del 1% durante ambos años, se encontraron silicoflagelados, rodofitas, ciliados, cianofíceas y clorofíceas.

Durante el 2016 las medias de temperaturas fueron de 19.8°C durante la presencia de diatomeas y 20.1°C durante la presencia de dinoflagelados, y para el 2017 17.4°C y 18.4°C respectivamente. Moreno-Miranda, 2007, presenta resultados sobre temperaturas y grupos fitoplanctónicos dónde las mayores concentraciones de diatomeas se encuentran en zonas dónde la temperatura se encuentra entre 19°C - 21°C y los dinoflagelados a temperaturas de 12.5°C – 19 °C. Por otro lado, Frías-Velasco, 2008, presenta altas abundancias de diatomeas en toda la bahía, sin embargo, las estaciones dónde se tiene una concentración de dinoflagelados significativa es en la boca, en la intersección de BF y BSQ, y en la entrada de BSQ.

En la bahía de San Quintín se han identificado 19 géneros de diatomeas, 11 dinoflagelados, 3 cianobacterias y 1 de criptofitas del género *Chroomonas* sp. Los géneros con mayor abundancia en el

cuerpo de agua son las diatomeas del genero *Nitzschia*, *Navicula*, *Cocconeis* y *Amphora*; los dinoflagelados *Prorocentrum*, *Gymnodinium*, *Ceratium* y *Protoperidinium* (Moreno-Miranda, 2007). Por otro lado, en la boca de la bahía se ha reportado las cianobacterias *Prochlorococcus* y *Synechococcus* como las más abundancias, con 3.3×10^6 cél L⁻¹ y 10.3×10^6 cél L⁻¹, respectivamente (Millán-Núñez, *et. al.*, 2004).

Tabla 51. Géneros más abundantes del fitoplancton en la Bahía de San Quintín (Millán-Núñez *et al.* 2004; Moreno-Miranda, 2007).

Diatomeas	Dinoflagelados	Cianobacterias	Criptofitas
<i>Nitzschia</i>	<i>Prorocentrum</i>	<i>Prochlorococcus</i>	<i>Chroomonas</i>
<i>Navicula</i>	<i>Gymnodinium</i>	<i>Synechococcus</i>	
<i>Cocconeis</i>	<i>Ceratium</i>	<i>Richelia</i>	
<i>Amphora</i>	<i>Protoperidinium</i>		
<i>Licmophora</i>	<i>Gyrodinium</i>		
<i>Toxarium</i>	<i>Dinophysis</i>		
<i>Fragilaria</i>	<i>Oxytoxum</i>		
<i>Thalassiothrix</i>	<i>Scropsiella</i>		
<i>Coscinodiscus</i>	<i>Gonyaulax</i>		
<i>Rhizosolenia</i>	<i>Heterocapsa</i>		
<i>Striatella</i>	<i>Podolampas</i>		
<i>Grammatophora</i>			
<i>Thalassiosira</i>			
<i>Climascopeia</i>			
<i>Pleurosigma</i>			
<i>Pseudonitzschia</i>			
<i>Biddulphia</i>			
<i>Diploneis</i>			
<i>Chaetoceros</i>			

Zooplancton.

Datos mensuales de biomasa de zooplancton (1951–1960) indican que la temporada alta de producción de zooplancton ocurre entre mayo y agosto, mientras que la temporada de baja producción es entre enero y marzo; se encuentra mayor sincronía entre la temporada de surgencias (primavera y verano) y la abundancia máxima del zooplancton (Lavaniegos & Ambriz, *et. al.*, 2010).

Un estudio realizado por Farfan y Álvarez (1982) en la Bahía de San Quintín evidencio que los copépodos Calenoideos representaron más del 80% de la biomasa del zooplancton del área. Los rangos en composición química elemental del zooplancton resultan principalmente de la presencia de algunas formas holoplanctónicas y meroplanctónicas tales como anfípodos, decápodos y zoeas de brachiuros y Paguridae. La biomasa total del zooplancton reportada frente a la Bahía de San Quintín es de 47 ml/1000 m³ y dentro de la misma es de 107.40ml/1000 m³ (Jiménez - Lavaniegos, *et. al.*, 2001).

Tabla 52. Abundancia (ind/m³) de grupos zooplancton colectados frente a la bahía de San Quintín durante el crucero IMECOCAL 9901 (Jiménez - Lavaniegos, *et. al.*, 2001).

Taxa	Abundancia (ind/m ³)
<i>Medusas</i>	0.052
<i>Sifonóforos</i>	0.186
<i>Pterópodos</i>	0.030
<i>Heterópodos</i>	0.000
<i>Ostrácodos</i>	0.045
<i>Copépodos</i>	0.536
<i>Anfípodos</i>	0.358
<i>Eufáusidos</i>	0.276
<i>Decápodos</i>	0.037
<i>Quetognatos</i>	0.067
<i>Apendicularías</i>	0.000
<i>Tunicados</i>	2.935
<i>Larvas de cefalópodos</i>	0.000
<i>Larvas de poliquetos</i>	0.015
<i>Larvas de cirripédios</i>	0.000

<i>Larvas de estomatópodo</i>	0.134
<i>Larvas de peces</i>	0.000
<i>Huevos de peces</i>	0.000

FLORA MARINA.

Macroalgas.

Muestreos realizados en el complejo lagunar de la bahía de San Quintín, Baja California durante 1988, 1989, 1990, 1995 y 1996 indicaron la presencia de 37 géneros con 46 especies de macroalgas, de las cuales 22 son Rhodophyta (47.82%), 12 Phaeophyta (26.08%) y 12 Chlorophyta (26.08%).

De las 46 especies identificadas, 18 de ellas (39.13 %) son nuevos registros para el área de estudio en virtud de que éstas no habían sido registradas previamente para la bahía de San Quintín (Dawson, 1962b; Ibarra-Obando y Aguilar-Rosas, 1985; Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1993b). A excepción de *Ulva expansa* el resto de las 17 especies forman parte de la comunidad de algas presentes en la zona intermareal y submareal de las costas de Baja California (Aguilar, *et. al.*, 1990; Mendoza, *et. al.*, 1999).

Tomando en cuenta los registros previos (Dawson, 1962b; Ibarra-Obando y Aguilar Rosas, 1985; Aguilar-Rosas, R. y Aguilar Rosas, 1993b; Pedroche, *et. al.*, 2002) la flora ficológica de San Quintín está integrada por 59 especies. La lista actualizada, que incluye a 32 Rhodophyta, 13 Phaeophyta y 14 Chlorophyta, incorpora los recientes cambios nomenclaturales establecidos para algunos de los taxa (Silva, *et. al.*, 1996; Pedroche, *et. al.*, 2004). No obstante, la Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, reporta 128 especies.

Por su presencia y amplia distribución en la bahía de San Quintín se pueden considerar representativas a: *Chondracanthus tepidus*, *Centroceras clavallatum*, *Spyridia filamentosa*, *Griffithsia furcellata*, *Polysiphonia mollis*, *Hincksia mitchelliae*, *Colpomenia sinuosa*, *Sphacelaria rigidula*, *Sargassum muticum*, *Ulva clathrata*, *Enteromorpha intestinalis*, *Ulva expansa* y *Codium amplivesiculatum*.

Las diferencias entre el número de especies por sitios en la BSQ, se debe en gran parte a la presencia de especies estacionales en un sitio determinado y a que el sitio de la boca de la laguna, está más influenciado por la dispersión y colonización de poblaciones algales que crecen cercanas a la boca y a los eventos de surgencias que se presentan durante la primavera (Álvarez-Borrego S. y Álvarez-Borrego J., 1982; Rosales-Casián, 1997). De esta manera se explica la presencia de la mayoría de las especies como *Gelidium coulteri*, *Eisenia arborea*, *Macrocystis pyrifera*, *Taonia lennebackeria* y *Silvetia compressa* en el interior de la bahía de San Quintín, consideradas características de aguas frías ricas en nutrientes, la única excepción es la ausencia de *Silvetia compressa* (Aguilar-Rosas, L. E. y Aguilar-Rosas, 1993a).

En el sitio del proyecto se registró la presencia de *Ulva clathrata*, *Enteromorpha intestinalis* y *Ulva expansa*. Las observaciones fueron realizadas en el mes de julio de 2024 mediante obtención de muestras con draga de Ekman (Fig. 61).



Figura 61. (Izquierda) Muestra de macroalgas en draga de Ekman, corresponde a algas de los géneros *Ulva* y *Enteromorpha*. (Derecha) muestra de la macroalga verde *Ulva clathrata*.

Tabla 53. Lista de algas presentes en la Bahía de San Quintín, destacando las especies encontradas en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ficha Informativa de los Humedales Ramsar Bahía de San Quintín, Baja California, México.

Especie	Nombre Común	NOM-059 -SEMARNAT 2010
<i>Acrosorium uncinatum</i>	---	NI
<i>Agardhiella coulteri</i>	---	NI
<i>Amplisiphonia pacifica</i>	---	NI
<i>Anisocladella pacifica</i>	---	NI
<i>Ascophyllum sp.</i>	---	NI
<i>Binghamia forkii</i>	---	NI
<i>Bossiella gardneri</i>	---	NI
<i>Bossiella orbigniana</i>	---	NI
<i>Botryocladia pseudodichotoma</i>	---	NI
<i>Branchioglossum undulatum</i>	---	NI
<i>Calliarthron cheilosporioides</i>	---	NI
<i>Calliarthron regenerans</i>	---	NI
<i>Callophyllis megalocarpa</i>	---	NI
<i>Callophyllis violácea</i>	---	NI
<i>Carpopeltis bushiae</i>	---	NI
<i>Centroceras clavulatum</i>	---	NI
<i>Ceramium caudatum</i>	---	NI
<i>Ceramium pacificum</i>	---	NI
<i>Ceramium personatum</i>	---	NI
<i>Ceramium taylorii</i>	---	NI
<i>Cheatomorpa sp aff. C. cannabina</i>	---	NI
<i>Cheatomorpha sp</i>	---	NI
<i>Cheatomorpha torta</i>	---	NI
<i>Chondria californica</i>	---	NI
<i>Chondria sp.</i>	---	NI
<i>Cladophora graminea</i>	---	NI
<i>Cladophora microcladioides</i>	---	NI
<i>Codium cuneatum</i>	---	NI
<i>Codium hubbsii</i>	---	NI
<i>Codium magnum</i>	---	NI
<i>Codium setchellii</i>	---	NI
<i>Coilodesme californica</i>	---	NI
<i>Coilodesme rigida</i>	---	NI
<i>Colpomenia sinuosa</i>	---	NI
<i>Corallina gracilis</i>	---	NI
<i>Corallina officinalis var. chilensis</i>	---	NI
<i>Corallina pinnatifolia</i>	---	NI
<i>Corallina vancouveriensis</i>	---	NI
<i>Cryptoptonemia angustata</i>	---	NI
<i>Cryptoptonemia obovata</i>	---	NI
<i>Cryptopleura crispa</i>	---	NI
<i>Cryptopleura spatulata</i>	---	NI
<i>Cryptopleura violacea</i>	---	NI

<i>Cystoseira osmundacea</i>	---	NI
<i>Dasya sp.</i>	---	NI
<i>Derbesia marina</i>	---	NI
<i>Dermatolithon dispar</i>	---	NI
<i>Desmarestia herbacea</i>	---	NI
<i>Desmarestia munda</i>	---	NI
<i>Dictyopteris zonarioides</i>	---	NI
<i>Dictyota binhamiae</i>	---	NI
<i>Dictyota flabellate</i>	---	NI
<i>Ectocarpus granulosus</i>	---	NI
<i>Egregia laevigata</i>	---	NI
<i>Eisenia arborea</i>	---	NI
<i>Enteromorpha acanthophora</i>	---	NI
<i>Enteromorpha clathrata</i>	---	NI
<i>Enteromorpha compressa</i>	---	NI
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	---	NI
<i>Faucea laciniata</i>	---	NI
<i>Fucus sp.</i>	---	NI
<i>Gastroclonium coulteri</i>	---	NI
<i>Gelidium cartilagineum var. robustum</i>	---	NI
<i>Gelidium johnstonii</i>	---	NI
<i>Gelidium nudifrons</i>	---	NI
<i>Giffordia sandriana</i>	---	NI
<i>Gigartina binghamiae</i>	---	NI
<i>Gigartina canaliculata</i>	---	NI
<i>Gigartina serrata</i>	---	NI
<i>Gigartina tepida</i>	---	NI
<i>Gigartina volans</i>	---	NI
<i>Gloiphloea confusa</i>	---	NI
<i>Gracilaria cunninghamii</i>	---	NI
<i>Gracilaria subsecundata</i>	---	NI
<i>Gracilariopsis sp.</i>	---	NI
<i>Grateloupia schizophylla</i>	---	NI
<i>Griftithsia multiramosa (=Griftithsia furcellata)</i>	---	NI
<i>Griftithsia pacifica</i>	---	NI
<i>Griftithsia tenuis</i>	---	NI
<i>Halicystis ovalis</i>	---	NI
<i>Halydris dioica</i>	---	NI
<i>Heteroderma minutula</i>	---	NI
<i>Hypnea cervicornis</i>	---	NI
<i>Hypoglossum attenuatum</i>	---	NI
<i>Laminaria farlowii</i>	---	NI
<i>Laurencia sp</i>	---	NI
<i>Laurencia subopposita</i>	---	NI
<i>Lithophyllum imitans</i>	---	NI
<i>Lithothamnium giganteum</i>	---	NI
<i>Lithothamnium lenormandii</i>	---	NI
<i>Lithotrix aspergillum</i>	---	NI
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	---	NI
<i>Macrocystis pyrifera</i>	---	NI
<i>Melobesia mediocris</i>	---	NI

<i>Microcladia coulteri</i>	---	NI
<i>Myriogramme caespitosa</i>	---	NI
<i>Nienburgia andersoniana</i>	---	NI
<i>Pachydictyon coriaceum</i>	---	NI
<i>Pelagophycus porra</i>	---	NI
<i>Pelvetia sp</i>	---	NI
<i>Peyssonelia rubra var. orientalis</i>	---	NI
<i>Pogonophorella californica</i>	---	NI
<i>Polyneura latissima</i>	---	NI
<i>Polysiphonia mollis</i>	---	NI
<i>Prionitis andersoniana</i>	---	NI
<i>Prionitis cornea</i>	---	NI
<i>Pterochondria pygmaea</i>	---	NI
<i>Pterochondria woodii</i>	---	NI
<i>Pterocladia pyramidale</i>	---	NI
<i>Pterosiphonis baileyi</i>	---	NI
<i>Pterosiphonis dendroidea</i>	---	NI
<i>Pterygophora californica</i>	---	NI
<i>Ralfsia sp</i>	---	NI
<i>Rhizoclonium sp</i>	---	NI
<i>Rhodymedia arborescens</i>	---	NI
<i>Rhodymedia attenuata</i>	---	NI
<i>Rhodymedia californica</i>	---	NI
<i>Sargassum agardhianum</i>	---	NI
<i>Sciadophycus stellatus</i>	---	NI
<i>Scinaea johnstoniae</i>	---	NI
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	---	NI
<i>Smithora naiadum</i>	---	NI
<i>Spyridia filamentosa</i>	---	NI
<i>Stenogramme interrupta</i>	---	NI
<i>Taonia lennebackerae</i>	---	NI
<i>Ulva lactuca</i>	Lechuga de mar	NI
<i>Ulva latissima</i>	---	NI
<i>Zonaria farlowii</i>	---	NI
Categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).		

Pastos Marinos.

Las praderas de pastos marinos son ecosistemas dominados por plantas angiospermas (del griego, *angión*, vaso y del latín *sperma*, semilla) sumergidas bajo el agua marina. Los pastos marinos crecen fijándose a diferentes tipos de sustratos como lodo, arena, arcilla y en ocasiones sobre las rocas. Los pastos marinos, proporcionan una variedad de microhábitats a muchos organismos como hidrozoarios y anémonas, protozoarios, esponjas, poliquetos, balanos, y una gran variedad

de caracoles que viven sobre las hojas y tallos de los pastos. También viven ahí asociados a las raíces y al sustrato las diatomeas, copépodos, nematodos, bivalvos, cangrejos y camarones, pepinos, estrellas de mar y erizos (CONABIO, 2022).

Las praderas de pasto marino en Bahía San Quintín están compuestas por mantos uniespecíficos y mixtos de *Zostera marina* L. y *Ruppia maritima* L. Llevando a cabo cerca del 80% de su desnitrificación (Camacho-Ibar, *et. al.*, 2003). En las costas de Baja California, se ha reportado a *Zostera marina* con un ciclo de vida anual (Meling-López & Ibarra-Obando, 1999),

además, a lo largo de la costa del Pacífico se han observado dos estrategias reproductivas (vegetativa y germinación) posiblemente reguladas por la temperatura o la salinidad (Phillips, *et. al.*, 1983). Por otra parte, estudios comparativos de *Zostera marina* de diferentes lagunas costeras de Baja California determinaron que los niveles de clorofila y carbohidratos solubles han sido mayores en aquellas ubicadas en San Quintín, mientras que, la concentración de proteínas era ligeramente menor (Cabello-Pasini, *et. al.*, 2003).

En general, el pasto dominante en la bahía, *Zostera marina*, se presenta en la zona intermareal baja, mientras que *R. maritima* se encuentra en la intermareal alta. En toda la extensión de la bahía se presentan macroalgas, principalmente *Ulva spp.* y *Enteromorpha spp.*, pero generalmente se encuentran intercaladas en las praderas de *Zostera marina*. La vegetación predominante de los salitrales está compuesta de *Spartina foliosa*, *Batis maritima*, *Salicornia spp.* y *Sueda spp.*, y los hábitats de las tierras adyacentes están cubiertos principalmente por campos agrícolas y vegetación de matorral costero (Wiggins, 1980; Aguirre, *et al.*, 2001).

La figura 62 muestra los resultados de un estudio realizado en 1999, en donde se muestra que el tipo de hábitat más abundante en Bahía San Quintín fue el pasto marino, primordialmente *Z. marina*, y comprendió el 46% (2,220 ha). Los mantos de *Zostera marina* de cobertura continua (> 50%) domina tanto la zona intermareal de la bahía como la submareal.

En la bahía este se encuentra un poco más de *Zostera marina* (55%), particularmente en su parte norte. *Ruppia maritima* cubrió el 3% (136 ha) de la extensión superficial de toda la bahía y comprendió

alrededor del 6% de la cobertura total de pastos marinos. Salitrales (20%; 980 ha) y marismas (19%; 920 ha) fueron los siguientes hábitats más abundantes en la bahía (Ward, *et. al.*, 2004).

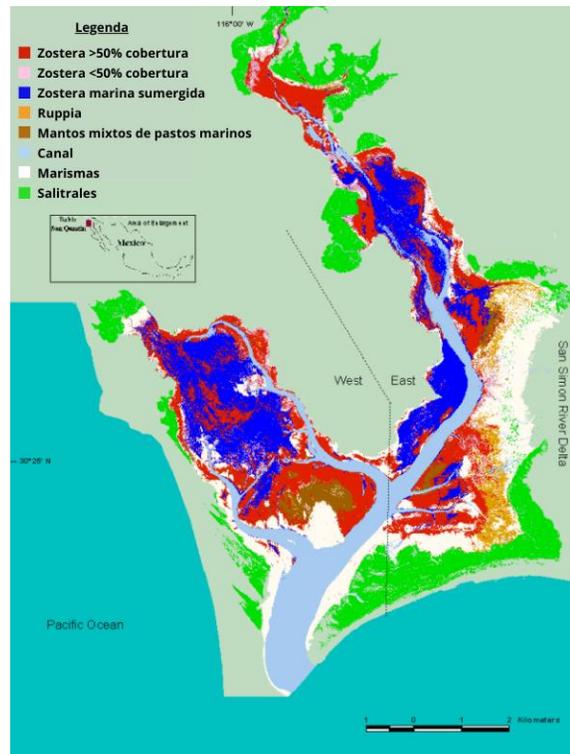


Figura 62. Distribución de pastos marinos y otros hábitats de Bahía San Quintín, Baja California, México (1999).

Fuente: Ward, *et. al.*, 2004.

Debido a las observaciones realizadas previamente en el sitio del proyecto (polígonos de cultivo), las muestras extraídas con draga y los registros sobre la presencia de macroalgas y pastos marinos se realizó un muestreo mediante buceo por transectos. Se grabó con una cámara subacuática a lo largo de cinco transectos realizados aleatoriamente dentro de los polígonos del proyecto (2 en P1 y 3 en P2) para registrar e identificar la presencia de macroalgas o de pastos marinos (Tabla 54).

Tabla 54. Coordenadas de los transectos realizados para determinar la presencia e identificación de macroalgas o pastos marinos en el sitio del proyecto.

Polígono	Transecto	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM	
		LN	LO	X	Y
1	T01	30°26'24.44"	115°59'58.16"	596070.72	3367981.09
	T02	30°26'20.85"	115°59'59.37"	596039.43	3367870.29
2	T03	30°25'23.74"	115°59'08.69"	597407.04	3366124.23
	T04	30°25'20.00"	115°59'08.13"	597423.02	3366009.24
	T05	30°25'19.44"	115°59'12.95"	597294.58	3365990.84

Como resultado del muestreo se observó la presencia de frondas compuestas principalmente por algas del genero *Ulva*, cubriendo amplias extensiones (Fig. 63). También se encontró en menor presencia especies del género *Chondracanthus* y la especie *Colpomenia sinuosa*. No se encontró presencia de pasto marino, sin embargo, en las muestras extraídas con la draga se encontraron ejemplares sueltos de *Zostera marina*, lo que sugiere que hay pasto marino en las colindancias de los polígonos propuestos para el cultivo de ostiones.



Figura 63. (Arriba) cama de algas verdes en los transectos T01 (izquierda) y T02 (derecha). (Abajo) algas verdes en los transectos T03 (izquierda) y transecto T05 (derecha).

FAUNA MARINA.

Invertebrados.

Algunas de las especies de Bahía de San Quintín tienen importancia acuícola (*Crassostrea gigas*) y otras de importancia pesquera como la almeja pismo (*Tivela stultorum*), el mejillón californiano (*Mytilus californianus*), la almeja roñosa (*Chione spp.*) y el erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) (Torres, 1986). De estas especies, la almeja pismo se encuentra dentro de la categoría de riesgo sujeta a protección especial (**Pr**). Otras especies representativas de invertebrados son el caracol *Cerithidea californica* y el cangrejo *Hemigrapsus oregonensis* (Barnard, 1962), así como una gran diversidad de gusanos poliquetos. Especies de poliquetos en orden de importancia son *Prionospio mamgreni*, *Exogone verugera*, *Cossura candida*, *Capitia ambiseta*, *Scoloplos acmeceps* y *Fabricia limnicola*.

En la tabla 55 se enlistan los invertebrados presentes en la Bahía de San Quintín (RAMSAR, 2007); las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: **A**: amenazada; **Pr**: sujeta a protección especial; **P**: en peligro de extinción y **E**: probablemente extinta en el medio silvestre.

Tabla 55. Invertebrados presentes en la Bahía de San Quintín, destacando los encontrados en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010.

Especie	NOM-059-SEMARNAT 2010	Especie	NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Acmaea depicta</i>	No incluida	<i>Anthurid n. sp.</i>	No incluida
<i>Acteocina carinata</i>	No incluida	<i>Aoroides columbiae</i>	No incluida
<i>Acuminodeutopus heteruopus</i>	No incluida	<i>Aoroides spinosus</i>	No incluida

<i>Aedicira pacifica</i>	No incluida	<i>Apistobranchus sp.</i>	No incluida
<i>Aequipecten circularis aequisulcatus</i>	No incluida	<i>Prionospio pygmaeus</i>	No incluida
<i>Ampelisca agassizi</i>	No incluida	<i>Arabella iricolor</i>	No incluida
<i>Amphideutopus oculatus</i>	No incluida	<i>Arenicola cristata</i>	No incluida
<i>Amphilochus neapolitanus</i>	No incluida	<i>Aricidea suecica</i>	No incluida
<i>Amphitoe longimana</i>	No incluida	<i>Armandia bioculata</i>	No incluida
<i>Amphitoe plumosa</i>	No incluida	<i>Assimineia compacta</i>	No incluida
<i>Amphitoe pollex</i>	No incluida	<i>Axiothella rubrocincta</i>	No incluida
<i>Bittium quadrifilatum</i>	No incluida	<i>Brada villosa</i>	No incluida
<i>Boccardia uncata</i>	No incluida	<i>Brania clavata</i>	No incluida
<i>Brachiodontes sp.</i>	No incluida	<i>Brania sp.</i>	No incluida
<i>Capitella capitata</i>	No incluida	<i>Cerithidea californica</i>	No incluida
<i>Capitita ambiseta</i>	No incluida	<i>Chaetopleura gemmea</i>	No incluida
<i>Caprella sp. 1</i>	No incluida	<i>Chaetozone sp</i>	No incluida
<i>Caprella sp. 2</i>	No incluida	<i>Chione succinta</i>	No incluida
<i>Chone mollis</i>	No incluida	<i>Chione sp.</i>	No incluida
<i>Chrysopetalum occidentale</i>	No incluida	<i>Cirolana diminuta</i>	No incluida
<i>Cirrifornia cf spirabrancha</i>	No incluida	<i>Cirrifornia luxuriosa</i>	No incluida
<i>Cirrifornia spirabrancha</i>	No incluida	<i>Clymenura gracilis</i>	No incluida
<i>Colomastix pusilla</i>	No incluida	<i>Cooperella subdiaphana</i>	No incluida
<i>Corophium acherusicum</i>	No incluida	<i>Corophium baconi</i>	No incluida
<i>Corophium uenoi</i>	No incluida	<i>Cossura candida</i>	No incluida
<i>Cossura soyeri</i>	No incluida	<i>Crassostrea gigas</i>	No incluida
<i>Crucibulum spinosum</i>	No incluida	<i>Cryptomya californica</i>	No incluida
<i>Dorvillea articulata</i>	No incluida	<i>Dynamenopsis diana</i>	No incluida
<i>Elasmopus antennatus</i>	No incluida	<i>Ensayara ramonella</i>	No incluida
<i>Elasmopus rapax</i>	No incluida	<i>Ericthonius brasiliensis</i>	No incluida
<i>Ericsonella crenulata</i>	No incluida	<i>Eteone pacifica</i>	No incluida
<i>Eteone dilatata</i>	No incluida	<i>Eulalia bilineata</i>	No incluida
<i>Euchone sp</i>	No incluida	<i>Exogone lourei</i>	No incluida
<i>Excorollana kuthyae</i>	No incluida	<i>Glycera americana</i>	No incluida
<i>Fabricia limnicola</i>	No incluida	<i>Goniada brunnea</i>	No incluida
<i>Gnathia steveni</i>	No incluida	<i>Goniada maculata</i>	No incluida
<i>Goniada littorea</i>	No incluida	<i>Haminoea sp.</i>	No incluida
<i>Haliophasma geminata</i>	No incluida	<i>Heterophoxus oculatus</i>	No incluida
<i>Hemigrapsus oregonensis</i>	No incluida	<i>Hippomedon denticulatus</i>	No incluida
<i>Hiatella arctica</i>	No incluida	<i>Jassa falcata</i>	No incluida
<i>Hyale frequens</i>	No incluida	<i>Kinberg onuphis cf microcephala</i>	No incluida
<i>Jaeropsis dubia</i>	No incluida	<i>Leitoscoloplos mexicanus</i>	No incluida

<i>Lasaea subviridis</i>	No incluida	<i>Lembos macromanus</i>	No incluida
<i>Leitoscoloplos pugettensis</i>	No incluida	<i>Leptopecten latiauratus</i>	No incluida
<i>Lepidonotus squamatus</i>	No incluida	<i>Leucothoides pacifica</i>	No incluida
<i>Leucothoe alata</i>	No incluida	<i>Listriella melanica</i>	No incluida
<i>Listriella diffusa melánica</i>	No incluida	<i>Lumbrineris minima</i>	No incluida
<i>Lumbrineris erecta</i>	No incluida	<i>Lysidice ninetta</i>	No incluida
<i>Lyonsia californica</i>	No incluida	<i>Maera danae</i>	No incluida
<i>Macoma yoldiformins</i>	No incluida	<i>Magelona pitelkai</i>	No incluida
<i>Maera inaequipes</i>	No incluida	<i>Marginella pyriformis</i>	No incluida
<i>Marginella californica</i>	No incluida	<i>Marphysa sanguinea</i>	No incluida
<i>Marginella regularis</i>	No incluida	<i>Mediomastus californiensis</i>	No incluida
<i>Mediomastus ambiseta</i>	No incluida	<i>Megalomma pigmentum</i>	No incluida
<i>Megalomma bioculatum</i>	No incluida	<i>Microdeutopus costa</i>	No incluida
<i>Metaphoxus fultoni</i>	No incluida	<i>Microjassa macrocoxa</i>	No incluida
<i>Microdeutopus schmitti</i>	No incluida	<i>Modiolus sp.</i>	No incluida
<i>Mitrella carinata</i>	No incluida	<i>Monticellina tessellata</i>	No incluida
<i>Monoculodes hartmanae</i>	No incluida	<i>Mytilus californianus</i>	No incluida
<i>Munna (Uromunna) ubiquita</i>	No incluida	<i>Neanthes acuminata</i>	No incluida
<i>Mytilus edulis</i>	No incluida	<i>Neanthes caudata</i>	No incluida
<i>Neanthes arenaceodentata</i>	No incluida	<i>Nephtys caecoides</i>	No incluida
<i>Nephtys ferruginea</i>	No incluida	<i>Nereis sp.</i>	No incluida
<i>Nereis caudata</i>	No incluida	<i>Notomastus sp.</i>	No incluida
<i>Notomastus magnus</i>	No incluida	<i>Nudibranchia</i>	No incluida
<i>Notomastus tenuis</i>	No incluida	<i>Odostomia sp.</i>	No incluida
<i>Odostomia (Menestho) fetella</i>	No incluida	<i>Ostrea edulis</i>	No incluida
<i>Onuphis microcephala</i>	No incluida	<i>Paracerceis sculpta</i>	No incluida
<i>Ostrea lurida</i>	No incluida	<i>Parahemiurus noblei</i>	No incluida
<i>Paradexamine sp.</i>	No incluida	<i>Paranthura elegans</i>	No incluida
<i>Parallorchestes ochotensis</i>	No incluida	<i>Paraphoxus obtusidens</i>	No incluida
<i>Paraphoxus bicuspidatus</i>	No incluida	<i>Pherusa capulata</i>	No incluida
<i>Parvilucina tenuisculpta</i>	No incluida	<i>Phyllodoce williamsi</i>	No incluida
<i>Phyllodoce multiseriata</i>	No incluida	<i>Pionosyllis sp.</i>	No incluida
<i>Phylo felix</i>	No incluida	<i>Polydora socialis</i>	No incluida
<i>Platynereis bicanaliculata</i>	No incluida	<i>Pontogeneia rostrata</i>	No incluida
<i>Polyophtalmus pictus</i>	No incluida	<i>Prionospio cirrifera</i>	No incluida
<i>Prionospia multibranchiata</i>	No incluida	<i>Prionospio malmgreni</i>	No incluida
<i>Prionospio heterobranchia</i>	No incluida	<i>Protothaca staminea</i>	No incluida
<i>Prionospio newportensis</i>	No incluida	<i>Pseudopolydora kempfi</i>	No incluida
<i>Pseudokoroga rima</i>	No incluida	<i>Scolelepis maculata</i>	No incluida

<i>Rudilemboides stenopropodus</i>	No incluida	<i>Scoletoma tetraura</i>	No incluida
<i>Nerinides maculata</i>	No incluida	<i>Scoloplos ohlini</i>	No incluida
<i>Scoloplos acmeiceps</i>	No incluida	<i>Scyphoproctus oculatus</i>	No incluida
<i>Scoloplos ruba</i>	No incluida	<i>Solen rosaceus</i>	No incluida
<i>Serolis carinata</i>	No incluida	<i>Sphaeroma pentodon</i>	No incluida
<i>Sphaerodoropsis minutum</i>	No incluida	<i>Stenothoe sp</i>	No incluida
<i>Spiophanes missionensis</i>	No incluida	<i>Strongylocentrotus purpuratus</i>	No incluida
<i>Stenothoe valida</i>	No incluida	<i>Tachycardium quadragenarium</i>	No incluida
<i>Syllis (Syllis) gracilis</i>	No incluida	<i>Tellina buttoni</i>	No incluida
<i>Tapes philippinarum</i>	No incluida	<i>Transennella tantilla</i>	No incluida
<i>Tivela stultorum</i>	Pr	<i>Trypanosyllis variegata</i>	No incluida

Peces.

Una de las familias de peces mejor representadas en la Bahía de San Quintín es la Embiotocidae, mientras que algunas especies de importancia por su abundancia y ocurrencia son el pez pipa (*Syngnathus leptorhynchus*), el lenguado de California (*Paralichthys californicus*), la perca brillante (*Cymatogaster aggregata*), el lenguado diamante (*Hypsopsetta guttulata*) y la perca negra (*Embiotoca jacksoni*). Otras especies abundantes son el aterínido (*Atherinops affinis*), un habitante de la zona cercana a la playa, y la anchoa (*Anchoa delicatissima*), un visitante ocasional de la laguna (Rosales-Casian, 1996; Rosales-Casian, 2004).

En la tabla 56 se enlistan los peces presentes en la Bahía de San Quintín (RAMSAR, 2007); las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: **A**: amenazada; **Pr**: sujeta a protección especial; **P**: en peligro de extinción y **E**: probablemente extinta en el medio silvestre.

Tabla 56. Peces presentes en la Bahía de San Quintín, destacando los encontrados en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ramsar, 2007.

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Albula vulpes</i>	Macabí	No incluida
<i>Amphistichus argenteus</i>	Perca...	No incluida
<i>Amphistichus koelzi</i>	Perca...	No incluida
<i>Amphistichus rhodoterus</i>	Perca...	No incluida
<i>Anchoa compressa</i>	Anchoa alta	No incluida

<i>Anchoa delicatissima</i>	Anchoa delicada	No incluida
<i>Anisotremus davidsonii</i>	Burro piedrero	No incluida
<i>Artedius notospilotus</i>	---	No incluida
<i>Atherinops affinis</i>	Pejerrey grujón	No incluida
<i>Atherinops californiensis</i>	Pejerrey mocho	No incluida
<i>Atractoscion nobilis</i>	Corvina blanca	No incluida
<i>Cheilotrema saturnum</i>	Corvina roncacho	No incluida
<i>Chilara taylori</i>	Congriperla moteada	No incluida
<i>Citharichthys stigmaeus</i>	Lenguado pecoso	No incluida
<i>Citharichthys sordidus</i>	Lenguado arenero del Pacífico	No incluida
<i>Citharichthys xanthostigma</i>	Lenguado alón	No incluida
<i>Clevelandia ios</i>	Gobio	No incluida
<i>Cosmocampus arctus</i>	Agujón	No incluida
<i>Cymatogaster aggregata</i>	Perca...	No incluida
<i>Damalichthys vacca</i>	Perca...	No incluida
<i>Dasyatis dipterura</i>	Raya diamante	No incluida
<i>Dasyatis violacea</i>	Raya látigo pelágica	No incluida
<i>Embiotoca jacksoni</i>	Perca negra	No incluida
<i>Engraulix mordax</i>	Anchoveta Norteña	No incluida
<i>Epinephalus analogus</i>	Cabrilla pinta	No incluida
<i>Fundulus parvipinnis</i>	Guayacón (=Chupalodo)	No incluida
<i>Gambusia affinis</i>	---	No incluida
<i>Gasterosteus aculeatus microcephalus</i>	---	(P)
<i>Genyonemus lineatus</i>	Corvineta blanca	No incluida
<i>Gibbonsia elegans</i>	Sargacero	No incluida
<i>Gillichthys mirabilis</i>	Gobio	No incluida
<i>Girella nigricans</i>	Chopa verde	No incluida
<i>Gobionellus longicaudus</i>	Gobio	No incluida
<i>Gymnothorax mordax</i>	Morena de California	No incluida
<i>Gymnura marmorata</i>	Raya mariposa de California	No incluida
<i>Hermosilla azurea</i>	Chopa azul	No incluida
<i>Heterodontus francisci</i>	Tiburón cabeza de toro	No incluida
<i>Heterostichus rostratus</i>	Sargacero gigante	No incluida
<i>Hexagrammos superciliosus</i>	---	No incluida
<i>Hyperprosopon argenteum</i>	Perca...	No incluida
<i>Hypsoblennius gentilis</i>	Blenia...	No incluida
<i>Hypsoblennius jenkinsi</i>	Blenia mejillonera	No incluida
<i>Hypsopsetta guttulata</i>	Platija diamante	No incluida
<i>Hypsypops rubicundus</i>	Garibaldi	No incluida
<i>Ilypnus gilberti</i>	Gobio	No incluida
<i>Lampetra tridentata</i>	Lamprea del Pacífico	No incluida
<i>Lepidogobius lepidus</i>	Gobio	No incluida
<i>Lepidopsetta bilineata</i>	---	No incluida
<i>Leptocottus armatus</i>	---	No incluida
<i>Medialuna californiensis</i>	Chopa medialuna	No incluida

<i>Menticirrhus undulatus</i>	Berrugata Californiana	No incluida
<i>Micrometrus minimus</i>	Perca...	No incluida
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa cabezona	No incluida
<i>Mustelus lunulatus</i>	Cazón mamón	No incluida
<i>Myliobatis californica</i>	Raya murciélago	No incluida
<i>Odontopyxis trispinosa</i>	---	No incluida
<i>Oxyjulis californica</i>	Señorita	No incluida
<i>Paraclinus integrippinis</i>	Blenia de arrecife	No incluida
<i>Paraclinus walkeri</i>	---	No incluida
<i>Paralabrax clathratus</i>	Cabrilla sargacera	No incluida
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Cabrilla de roca	No incluida
<i>Paralabrax nebulifer</i>	Cabrilla de arena	No incluida
<i>Paralichthys californicus</i>	Lenguado de California	No incluida
<i>Peprilus semillimus</i>	Palometa plateada	No incluida
<i>Phanerodon furcatus</i>	Perca...	No incluida
<i>Platyrhinoidis triseriata</i>	Guitarra diablo	No incluida
<i>Pleuronectes vetulus</i>	Platija inglesa	No incluida
<i>Pleuronichthys decurrens</i>	Platija decurrens	No incluida
<i>Pleuronichthys ritteri</i>	Platija moteada	No incluida
<i>Pleuronichthys verticalis</i>	Platija espinosa	No incluida
<i>Pleuronichtys coenosus</i>	Platija de fango	No incluida
<i>Polydactylus opercularis</i>	Barbudo amarillo	No incluida
<i>Porichthys myriaster</i>	Sapo aleta manchada	No incluida
<i>Porichthys notatus</i>	Sapo cabezón	No incluida
<i>Quietula y-cauda</i>	Gobio	No incluida
<i>Rhacochilus toxotes</i>	Perca labios de hule	No incluida
<i>Rhinobatos productus</i>	Guitarra viola	No incluida
<i>Roncador stearnsii</i>	Corvina de aleta manchada	No incluida
<i>Sardinops caeruleus</i>	Sardina Monterrey	No incluida
<i>Scomber japonicus</i>	Macarela	No incluida
<i>Scorpaena guttata</i>	Escorpión Californiano	No incluida
<i>Scorpaenichthys marmoratus</i>	---	No incluida
<i>Sebastes atrovirens</i>	Rocote de sargaso	No incluida
<i>Sebastes auriculatus</i>	Rocote moreno	No incluida
<i>Sebastes carnatus</i>	Rocote amarillo	No incluida
<i>Sebastes dalli</i>	Rocote calicó	No incluida
<i>Sebastes entomelas</i>	Rocote viuda	No incluida
<i>Sebastes rastrelliger</i>	Rocote de olivo	No incluida
<i>Semicossyphus pulcher</i>	Vieja de California	No incluida
<i>Seriphus politus</i>	Corvineta reina	No incluida
<i>Strongylura exilis</i>	Agujón bravo de California	No incluida
<i>Symphurus atricaudus</i>	Lengua Californiana	No incluida
<i>Syngnathus californiensis</i>	Gran pez pipa	No incluida
<i>Syngnathus leptorhynchus</i>	Pez pipa de bahía	No incluida
<i>Synodus lucioceps</i>	Lagarto lucio	No incluida

<i>Trachurus symmetricus</i>	Charrito	No incluida
<i>Umbrina roncadior</i>	Verrugato de aleta amarilla	No incluida
<i>Urobatis halleri</i>	Raya redonda de agujón	No incluida
<i>Xenistius californiensis</i>	Pajarillo	No incluida
<i>Xysteurops liolepis</i>	Lenguado cola de abanico	No incluida
<i>Zapteryx exasperata</i>	Guitarra rayada	No incluida
Categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).		

Tortugas marinas.

Bahía de San Quintín es parte de los sitios que alberga la Tortuga de Poza Occidental (*Actinemys marmorata*, *Clemmys marmorata*), no incluida en las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivácea*) en la categoría de peligro de extinción (P) de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En los sitios colindantes con el proyecto no se registró presencia de tortugas marinas, se consultó con pescadores y acuicultores locales y ellos no reportan avistamiento de tortugas dentro de la bahía. Las artes de cultivo no representan un riesgo para estas especies, sin embargo, se propone realizar cursos de capacitación y concientización para el cuidado, conservación y protección de estas especies.

Mamíferos marinos.

En los mares mexicanos habitan alrededor de 45 a 49 especies de mamíferos marinos de los órdenes Cetácea (ballenas, cachalotes, zifios, delfines y marsopas; con 40 especies), Carnívora (lobos marinos, focas y nutrias; con 6 especies) y Sirenia (manatíes; 1 especie) (Torres, *et. al.*, 1995; Medrano, 2006). En la región occidental de la Península de Baja California se tienen registros de 40 especies de mamíferos marinos (Heckel, *et. al.*, 2018). Los mamíferos que se encuentran en estas costas, en conjunto con las del Golfo de California, poseen relevancia social, ecológica, económica y política en el país (Medrano y Vázquez, 2012). Esta importancia se da por su posición en la cadena trófica ya que los estados de sus poblaciones nos indican la salud de sus hábitats, además del carisma que muchos de estos mamíferos presentan haciéndolos relevantes para la protección de los ecosistemas marinos (Medrano, 2006).

Un mamífero marino relevante para la protección de los ecosistemas marinos es la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) la cual, en el verano, se distribuye por los mares de Bering, al norte del Pacífico, pasando por Isla Vancouver hasta California y en la temporada de otoño las ballenas grises migran a la Península de Baja California, distribuyéndose a 10 Km lejos de las costas de las islas Guadalupe, Cedros, San Benito y Todos Santos en profundidades menores a los 100 m. Además, su población en el año 2007 oscilaba en una media de 17 820 y para el año 2009 era de 21 210 argumentando que hay una alta probabilidad (80%) de que la población está en un tamaño sostenible (Heckel, *et. al.*, 2018; Reserva de la Biosfera el Vizcaíno, 2010).

En Bahía San Quintín las especies más representativas son el Lobo marino de California (*Zalophus californianus*) quien se encuentra sujeto a Protección especial y el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*). Frente a la bahía se ha reportado la ballena gris (*Eschrichtius robustus*).

En la tabla 57 se enlistan los mamíferos marinos presentes en San Quintín (RAMSAR, 2007); las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: **A**: amenazada; **Pr**: sujeta a protección especial; **P**: en peligro de extinción y **E**: probablemente extinta en el medio silvestre.

Tabla 57. Mamíferos marinos presentes en San Quintín, destacando los encontrados en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT 2010. Fuente: Ramsar, 2007.

Especie	NOM-059-SEMARNAT 2010	Especie	NOM-059-SEMARNAT 2010
<i>Zalophus californianus</i>	(Pr)	<i>Phoca vitulina</i>	(Pr)
<i>Tursiops truncatus</i>	(Pr)	<i>Kogia sima</i>	(Pr)
<i>Mirounga angustirostris</i>	(A)		

Durante este estudio se observaron 2 ejemplares de *Tursiops truncatus* frente a _____ en la cercanía de uno de los polígonos que se propone para el cultivo. Los delfines se observaron nadando sin dificultad en la cercanía a líneas de cultivo de ostión de otra empresa acuícola ajena a este proyecto.



Figura 64. Delfín *Tursiops truncatus* nadando frente a

En la Bahía de San Quintín los mayores avistamientos de delfines se tienen registrados en el sur de la Bahía, en los años 1999 y 2000 se estimó una abundancia relativa de 1 delfín/ km² y se registraron 242 tursiones (*Tursiops truncatus*) agrupados en 22 manadas con un tamaño de grupo de 11 (Morteo, *et. al.*, 2004). Por otro lado, los lobos marinos, aunque están reportados en la Bahía, se pueden encontrar principalmente en la isla colindante (Isla San Martín) (Arias del Razo, *et. al.*, 2017). Por su parte la ballena gris se presenta a lo largo de las costas de Baja California en donde se ha observado en aguas circundantes de la Bahía de San Quintín, durante su migración al sur a comienzos de diciembre y hasta mediados de febrero (Heckel, *et. al.*, 2001, De-Jesús, *et. al.*, 2014), y de finales de febrero hasta la tercera semana de mayo durante su migración al norte (Rodríguez-De la Gala, *et. al.*, 2008, Pérez-Puig, *et. al.*, 2017). Este patrón de migración permite que se alimenten en áreas norteñas productivas (Guerrero, *et. al.*, 2006).

Respecto al desarrollo del proyecto, los mamíferos no se verán afectados por el cultivo de los ostiones ya que este se realizará en una zona somera, fuera del canal principal en donde es menos probable la presencia de mamíferos marinos. Además las líneas se instalan paralelas para que en caso de la presencia de un mamífero marino, este pueda nadar libremente sin dañarse.

Monitoreo de Fauna Bentónica

A continuación, se presentan los resultados del estudio realizado en el medio marino, con la finalidad de caracterizar la biota marina presente en el sitio de influencia del proyecto. El estudio se realizó en la zona submareal baja dentro de los polígonos del proyecto en la Bahía Falsa de San Quintín.

Se realizó una prospección del fondo marino para diseñar el muestreo. Dado que el sitio del proyecto estuvo compuesto principalmente por arena fina con presencia de algas verdes, se determinó realizar el muestreo por cuadrantes aleatorios. La unidad de muestreo fue de 0.25 m². Por cada cuadrante se realizó el conteo e identificación de organismos sobre el sustrato y de una muestra de sedimento

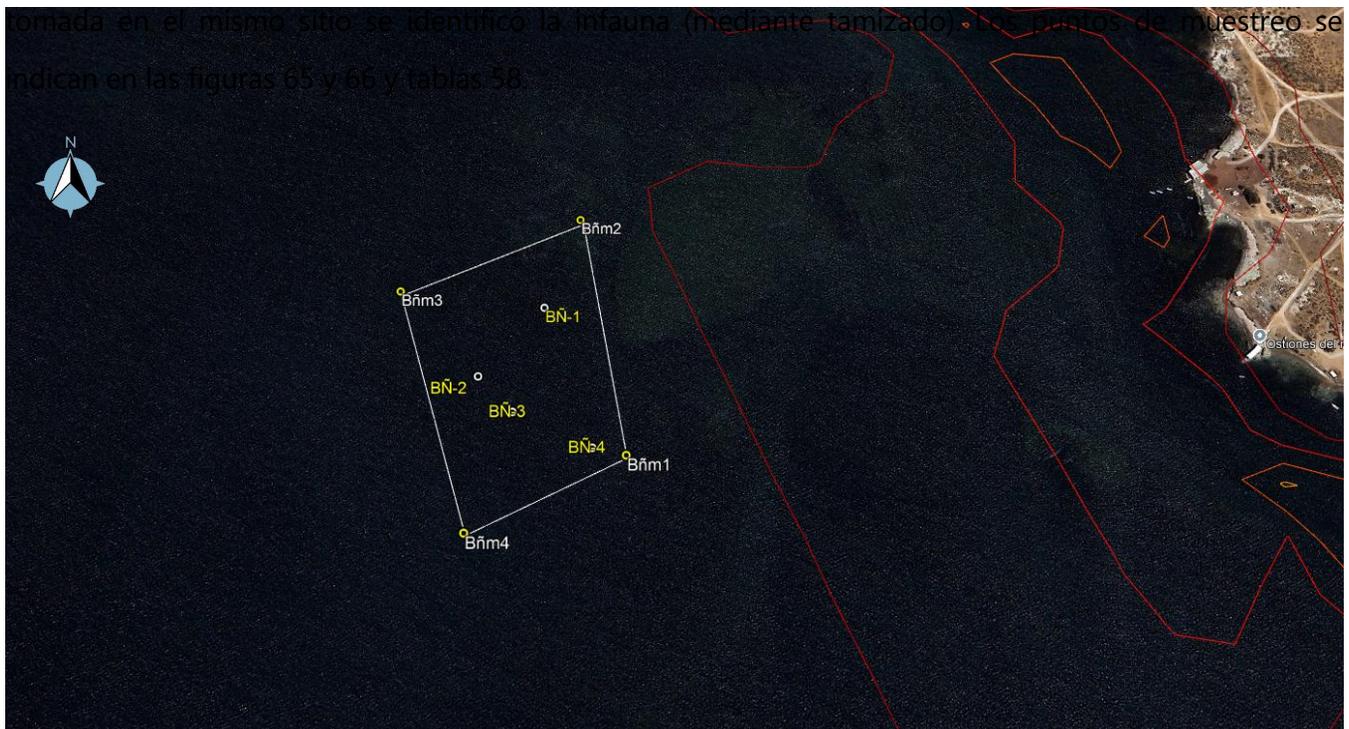


Figura 65. Estaciones del muestreo biológico (bentos) en el polígono 1 en Bahía Falsa y toma de muestras de sedimento para identificación de la infauna.

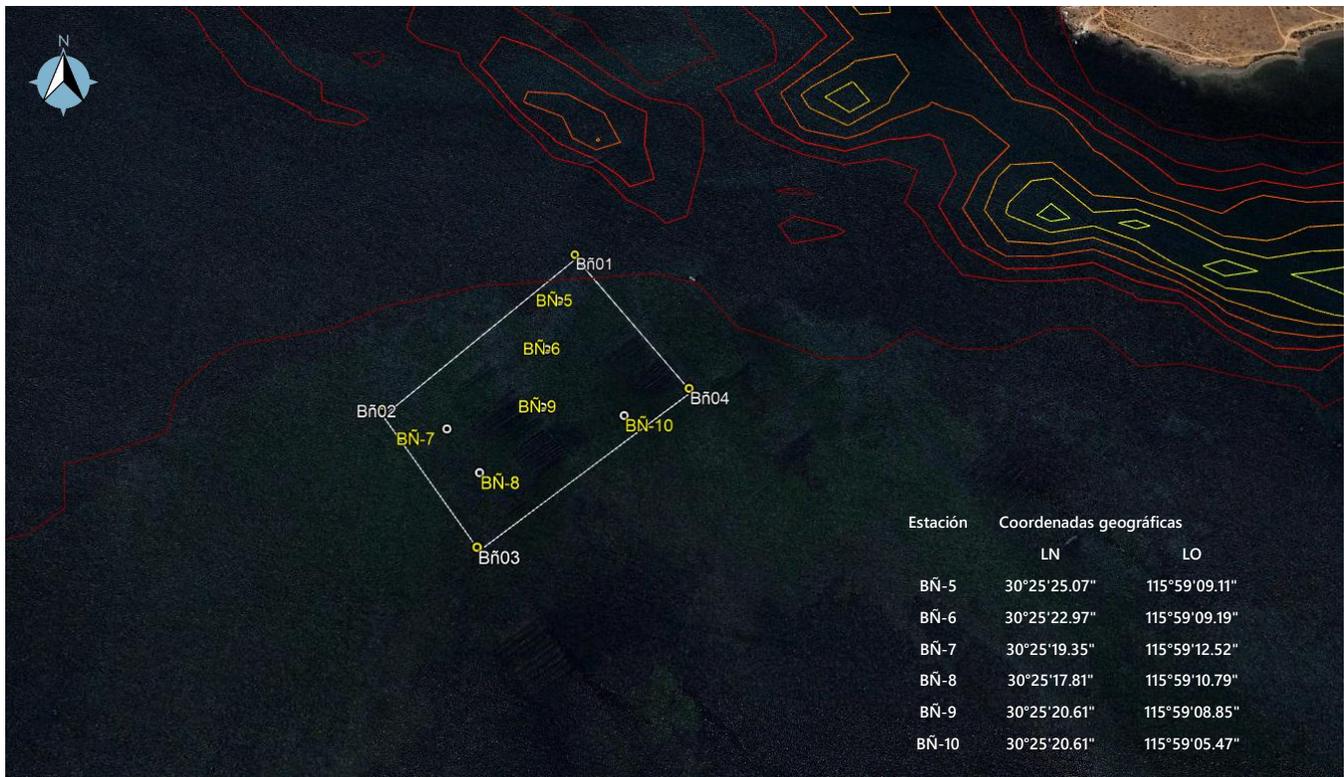


Figura 66. Estaciones del muestreo biológico (bentos) en el polígono 2 en Bahía Falsa y toma de muestras de sedimento para identificación de la infauna.

Tabla 58. Ubicación de los puntos de muestreo de bentos en la Bahía Falsa de San Quintín. Sitio propuesto para el cultivo de moluscos bivalvos.

Polígono	Muestreo de bentos en la Bahía Falsa de SQ				
	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
		X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	BÑ-1	596052.49	3367991.40	30°26'24.78"	115°59'58.84"
	BÑ-2	596006.25	3367911.56	30°26'22.20"	116°00'00.60"
	BÑ-3	596044.68	3367879.57	30°26'21.15"	115°59'59.17"
	BÑ-4	596122.54	3367853.48	30°26'20.28"	115°59'56.26"
2	BÑ-5	597395.47	3366165.08	30°25'25.07"	115°59'09.11"
	BÑ-6	597393.92	3366100.41	30°25'22.97"	115°59'09.19"
	BÑ-7	597306.08	3365988.18	30°25'19.35"	115°59'12.52"
	BÑ-8	597352.66	3365941.18	30°25'17.81"	115°59'10.79"
	BÑ-9	597403.64	3366027.84	30°25'20.61"	115°59'08.85"
	BÑ-10	597493.81	3366028.65	30°25'20.61"	115°59'05.47"

La prospección permitió definir la metodología de muestreo y determinar la distribución de los transectos dentro de los polígonos del proyecto (Tabla 58). Durante el muestreo se pudieron observar algunas especies que forman parte de la diversidad biológica en Bahía Falsa, tales como: almeja roñosa (*Chione spp.*), almeja venus (*Cooperella spp.*) y caracoles. En lo que respecta al proyecto, estas especies no se verán afectadas. En el caso de otras especies que no hayan sido observadas durante la prospección como peces, rayas, crustáceos (no sésiles) se espera que por su capacidad de movimiento puedan desplazarse fácilmente a las áreas colindantes sin resultar afectadas.

En la evaluación se identificaron un total de 4 especies (Fig. 67; Tabla 59) representadas en 3 grupos; gusanos poliquetos, moluscos bivalvos y gasterópodos. La especie con mayor número de organismos fueron los gusanos poliquetos (No identificados) con 75 organismos (65.79%), seguido de la almeja venus (*Cooperella spp.*) con 37 organismos (32.46%) y en tercer lugar la almeja roñosa (*Chione spp.*) con 1 organismo (0.88%) y un gasterópodo (No identificado) también con un solo ejemplar (0.88%)

Los organismos de mayor tamaño fueron los gusanos poliquetos, con una talla promedio de 9.17 mm (min=2 mm y max=68 mm), seguido por la almeja roñosa (*Chione spp.*) con una talla de 4 mm y el caracol (gasterópodo) también con una talla de 4 mm., mientras que la talla promedio de la almeja venus fue de 1.54 mm (min=2 mm y max=4 mm) (Tabla 59).

La abundancia relativa fue mayor en los puntos BÑ-4, BÑ-5, BÑ-7 y BÑ-9. La máxima abundancia se presentó en el punto BÑ-5 con 29 individuos que representa el 25.44% del total de organismos registrados, esta estación se localiza en la parte más al norte del polígono 2, seguido de los puntos BÑ-9 y BÑ-7 con 21 organismos (18.42%) y 18 organismos (15.79%), respectivamente (ambos hacia la parte central del mismo polígono) y en el polígono 2 la máxima abundancia fue en el punto BÑ-4 con 14 organismos (12.28%) (en la parte más al sur de este polígono). La abundancia mínima ocurrió en los puntos BÑ-1 y BÑ-2 del polígono 1 con 3 (2.63%) y 2 (1.75%) organismos, respectivamente, mientras que en el polígono 2 fue en el punto BÑ-8 con 3 organismos (2.63%). En general, el tipo de sustrato registrado en los puntos de muestreo fue arenas finas por lo que su relación con las especies observadas es común.

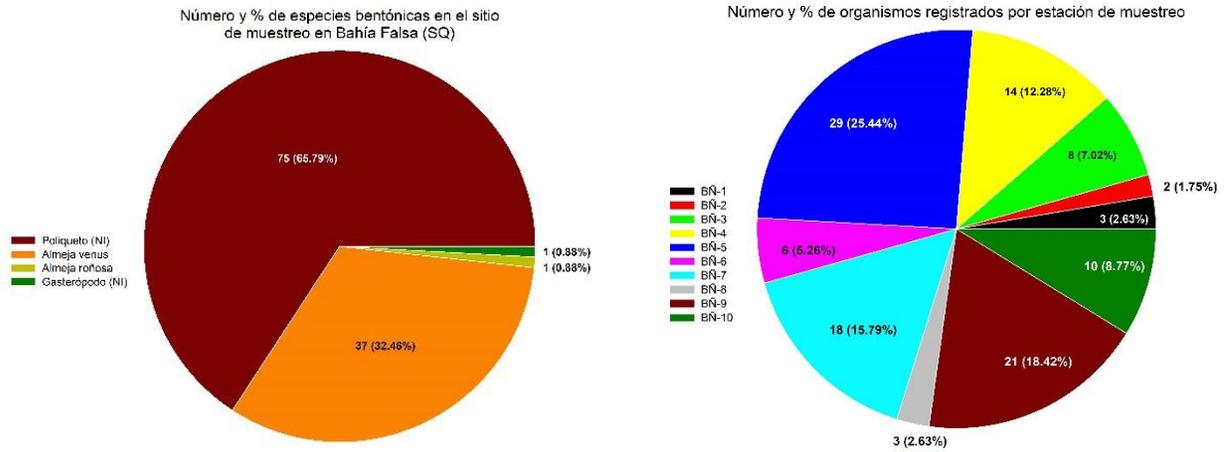


Figura 67. (Izquierda) Número y % de organismos registrados en los polígonos del proyecto. (Derecha) Gráfica que muestra la abundancia relativa de las poblaciones bentónicas en la zona submareal baja del sitio del proyecto.

Tabla 59. Listado de especies bentónicas encontradas en el sustrato de Bahía Falsa de San Quintín. Se indica frecuencia y tallas (cm).

Polígono	Punto de muestreo	Nombre Común	Nombre Científico	Total	Longitud (mm)	NOM-059-SEMARNAT -2010 y 2019
1	BÑ-1	Poliqueto	No Identificado	1	8.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	10	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	12	No incluida
	BÑ-2	Poliqueto	No Identificado	1	2.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	4.0	No incluida
	BÑ-3	Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	1	4.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	6.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	8.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	12	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	18	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	38	No incluida
	BÑ-4	Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	5	2.0	No incluida
		Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	2	4.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	6.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	10	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	14	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	16	No incluida
Poliqueto		No Identificado	1	20	No incluida	
Poliqueto		No Identificado	1	68	No incluida	
2	BÑ-5	Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	12	2.0	No incluida
		Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	4	4.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	6.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	8.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	3	10	No incluida

"Cultivo artesanal de ostión japonés y ostión Kumamoto en la Bahía Falsa (BF) de San Quintín"

		Poliqueto	No Identificado	1	12	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	3	14	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	16	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	18	No incluida
	BÑ-6	Poliqueto	No Identificado	1	6.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	8.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	10	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	12	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	26	No incluida
	BÑ-7	Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	5	2.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	6.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	3	8.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	10	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	12	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	14	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	16	No incluida
		Almeja roñosa	<i>Chione spp.</i>	1	4.0	No incluida
		Gasteropodo	No Identificado	1	4.0	No incluida
	BÑ-8	Poliqueto	No Identificado	1	6.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	8.0	No incluida
	BÑ-9	Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	7	2.0	No incluida
		Almeja venus	<i>Cooperella spp.</i>	1	4.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	6.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	3	8.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	10	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	12	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	2	14	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	16	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	18	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	20	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	34	No incluida
	BÑ-10	Poliqueto	No Identificado	2	8.0	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	10	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	5	12	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	18	No incluida
		Poliqueto	No Identificado	1	24	No incluida

Total:

114

Categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).



Figura 68. Toma de muestras de sustrato en los polígonos del proyecto (Bahía Falsa), para identificación de la infauna bentónica.

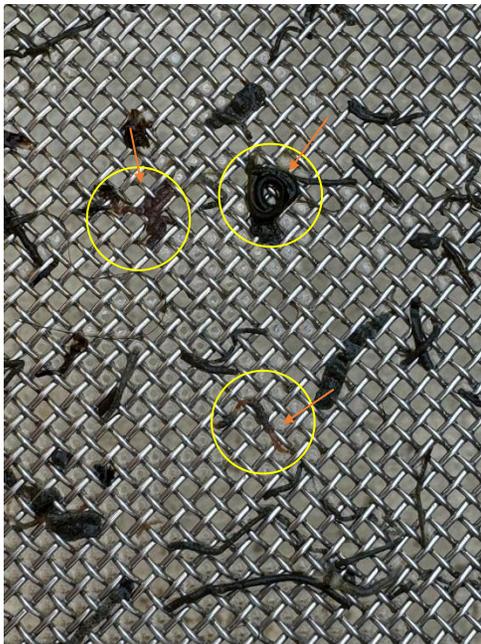


Figura 69. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-1. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-2. Poliquetos (flechas de color naranja), se aprecian restos de macroalgas verdes del género *Ulva*, asociado al sustrato.



Figura 70. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-3. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-4. Poliqueto (flechas de color naranja) y almeja venus (flecha de color azul), se aprecian restos de macroalgas verdes del género *Ulva* y pastos marino (*Zoostera marina*).



Figura 71. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-5. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-6. Almeja venus (flecha de color azul) y poliquetos (flechas de color naranja), se aprecian restos de macroalgas verdes del género *Ulva*.



Figura 72. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-7. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-8. Almeja venus (flecha de color azul), poliquetos (flechas de color naranja) y gasterópodo (flecha de color rojo), se aprecian restos de macroalgas verdes del género *Ulva*.



Figura 73. (Izquierda) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-9. (Derecha) Tamizado de la muestra de la estación BÑ-10. Almeja venus (flecha de color azul), poliquetos (flechas de color naranja), se aprecian restos de macroalgas verdes del género *Ulva*.

Especies bentónicas sujetas a protección o manejo especial.

En el muestreo realizado se registraron 4 especies vivas: almeja venus (*Cooperella spp.*), poliquetos, almeja roñosa (*Chione spp.*) y caracol gasterópodo (No identificado).

Ninguna de las especies descritas se encuentra bajo categoría de riesgo (peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial) de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 PAISAJE

Visibilidad.

En el sistema ambiental la visibilidad es buena, es una zona rural, donde no hay congestión vial o zonas de grandes industrias que afecte la calidad del aire y topográficamente es una planicie amplia que permite un rango visual de más de 500 m.

Los polígonos de cultivo en Bahía Falsa la visibilidad en dirección sur, norte, este y oeste es amplia, porque corresponde al cuerpo de la Bahía en donde no existen construcciones ni otro tipo de obstáculos y permite un rango de visibilidad en la mayoría de los casos de más de 1,000 m.

Calidad paisajística.

La calidad visual es buena, una zona costera limpia, pero con una superficie marina ocupada por instalaciones acuícolas y eventualmente por pequeñas embarcaciones pesqueras. El fondo escénico está dominado por las aguas de la Bahía de San Quintín color entre azul y verde, sobresalen los volcanes tanto al noreste como al suroeste.

Fragilidad del paisaje.

La instalación de los sistemas de cultivo en el medio marino casi no será perceptible en la distancia únicamente se observarán en el sitio, las artes de cultivo estarán sumergidas y solo se apreciarán las boyas y algunas artes secundarias. Las artes de cultivo serán asimiladas por el paisaje que es acuícola – natural. La embarcación será asimilada por el paisaje por la presencia ocasional de otras embarcaciones acuícolas y pesqueras. No se prevén impactos significativos sobre la flora y la fauna, con respecto al contraste cromático en la zona del proyecto, este prácticamente permanecerá igual debido que el paisaje natural en la zona de estudio ha sido modificado por las actividades acuícolas existentes.

En resumen, la fragilidad del paisaje es bajo, los impactos del proyecto también se prevén irrelevantes, puntuales y todos reversibles, por lo que se considera que el medio tendrá la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El contexto socioeconómico del proyecto se localiza en el estado de Baja California en el municipio de San Quintín (20060001); en el sistema ambiental se encuentra la localidad urbana de Lázaro Cárdenas (20060585) y las localidades rurales Ejido Chapala (20060109) y La Chorera (20060449), ya que son las localidades con las que se tendrá mayor interacción a lo largo del proyecto, porque en estas localidades habitan los socios de la empresa, ahí serán adquiridos los materiales e insumos que se ocupen para el proyecto y representan los lugares donde se ofertará empleo, siendo las localidades rurales las que mayor beneficio obtendrán.

En el área de estudio las principales actividades económicas en el cuerpo de agua son el cultivo de ostión, en la bahía existen 21 unidades de producción acuícolas. Mientras que en tierra la actividad principal es la agricultura de riego y en los últimos años en La Chorera se está desarrollando el turismo rural.

a) Demografía.

Evolución de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.

Baja California es un estado que creció de manera vertiginosa durante el siglo XX, paso de 23500 habitantes en el año 1921 a 3,769,020 habitantes en el año 2020. De acuerdo a los censos de población en el periodo de 1940 a 1950 casi se triplicó la población, en los años 40' la tasa de crecimiento paso del 5% al 10% y en los 50' era de 8%, mientras que en la actualidad presenta una tasa de crecimiento del 4% (INEGI, 2021).

El área de estudio la evolución poblacional ha tenido pocos cambios, en el año 2000 la población del Ejido Chapala y La Chorera era de 171 habitantes, para el año 2005 disminuyó a 155 y se mantuvo muy parecido para el año 2010 (159 habitantes) y se registró un ligero aumento de 202 habitantes para el año 2020 (INEGI, 2000, 2005, 2010 y 2020).

Tabla 60. Evolución poblacional en las localidades cercanas al área de estudio. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2000, 2005, 2010 y 2020.

LOCALIDAD	AÑO 2000	AÑO 2005	AÑO 2010	AÑO 2020
Lázaro Cárdenas	12,134	14,779	16,294	18,829
Ejido Chapala	97	78	87	96
La Chorera	74	77	72	106
ÁREA DE ESTUDIO (Ejido Chapala y La Chorera)	171	155	159	202

Crecimiento y distribución de la población.

El crecimiento de la población en el municipio de San Quintín, Baja California, ha sido notable en los últimos años: En 1960, la población del valle era de 4,000 habitantes; En 1970, la población aumentó a 8,500 habitantes; En 1990, la población llegó a 38,000 habitantes; Entre los años 90 y 2000, la población creció 74,000 habitantes; En 2010, la población del valle era de 92,000 habitantes y en el año 2020, el censo del INEGI registró una población de 117,568 habitantes en el municipio de San Quintín. Se estima que la población del Valle de San Quintín ha crecido a un ritmo del 3 a 4% anual en los últimos años, impulsado principalmente por la migración que promueve el desarrollo agrícola (INEGI, 2020).

En el área de estudio el crecimiento de la población se mantenido bajo, en los últimos 20 años la tasa de crecimiento fue de 0.7%. Con respecto a la dinámica de la población de la localidad de Lázaro Cárdenas, ha mostrado un incremento paulatino durante los últimos veinte años, en el censo poblacional 2020 se registraron 18,829 habitantes de los cuales 9,564 eran hombres y 9,265 mujeres.

Población de Lázaro Cárdenas 2000-2020

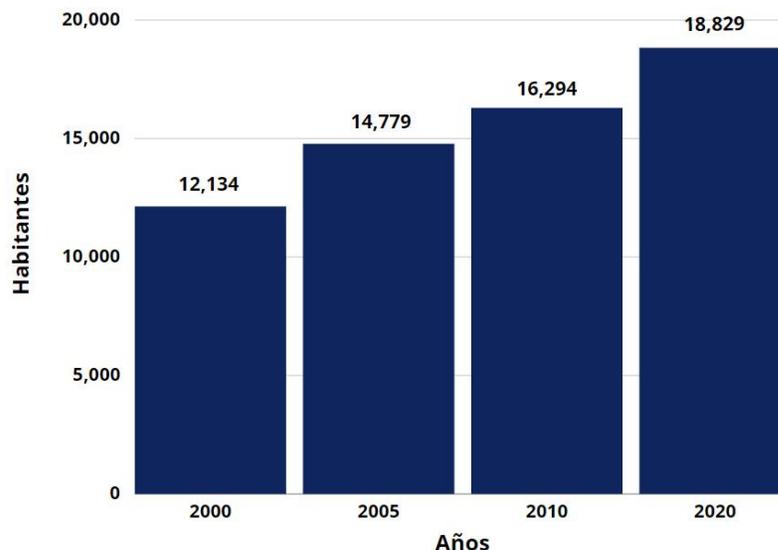


Figura 74. Gráfica que muestra la dinámica poblacional de la localidad Lázaro Cárdenas del año 2000 al 2020.

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2000, 2005, 2010 y 2020.

Estructura por sexo y edad.

En el municipio de San Quintín la población es de 117,568 habitantes de los cuales 59,778 son hombres (50.9%) y 57,790 son mujeres (49.2%). Esta población equivale al 3.12% de la población total del estado de Baja California.

En el sistema ambiental se contempla la población de Lázaro Cárdenas con 18,823 habitantes de los cuales 9,564 son hombres y 9,265 son mujeres, Ejido Chapala con 96 habitantes de los cuales 55 son hombres y 41 son mujeres y La Chorera con un total de 106 habitantes con 55 hombres y 51 mujeres, las cuales tendrán interacción durante el proyecto. (Tabla 61).

Tabla 61. Número de habitantes a nivel local. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

LOCALIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
LÁZARO CÁRDENAS	18,829	9,564	9,265
EJIDO CHAPALA	96	55	41
LA CHORERA	106	55	51

La relación hombre mujer en la localidad de Lázaro Cárdenas es de 103.2 hombres por cada 100 mujeres, con una edad mediana de 25 años (INEGI, 2020).

La mayor parte de la población de la localidad es joven. Mientras que la razón de dependencia infantil es de 44.5 dependientes de 0 a 14 años y 6.9 dependientes de 65 años y más, con una razón de dependencia total de 51.3 por cada cien personas en edad productiva (SCINCE, 2020).

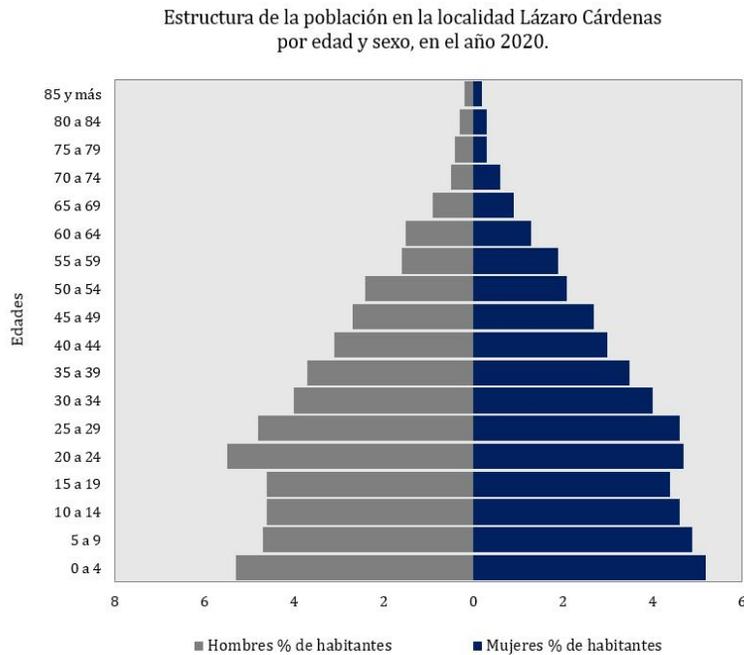


Figura 75. Pirámide poblacional por edad y sexo en la localidad de Lázaro Cárdenas. Fuente: SCINCE 2020.

Natalidad y mortalidad.

La esperanza de vida en Baja California es de 76 años de edad, cuando en México se estimaba un promedio de 75.2 años, siendo las mujeres quienes suelen vivir más que los hombres, con una edad mediana de la población estatal de 29 años o menos. (INEGI, 2020).

Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad en la población bajacaliforniana provocando que se vaya caracterizando como una sociedad con mayor edad. La edad mediana en el municipio de San Quintín es de 24 años de edad; el índice de envejecimiento de su población es de 21.6% (INEGI, 2020).

La tasa global de fecundidad disminuyó de 3.0 en el año 1990 a 2.2 en 2005 y la esperanza de vida al nacer aumentó de 73.2 a 75.6 años en el mismo periodo y en el año 2020 la esperanza de vida es de 76 años por arriba de la media nacional que es de 75.2 años (CONAPO, 2019).

Al igual que en otras entidades de México y en otros países del mundo, las mujeres de Baja California viven, en promedio, más que los hombres (Fig. 76).

En el año 2019 en Baja California se registraron 40,744 nacimientos y 20,924 defunciones. En esta entidad federativa, las principales causas de muerte son: enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes mellitus (INEGI, 2019).

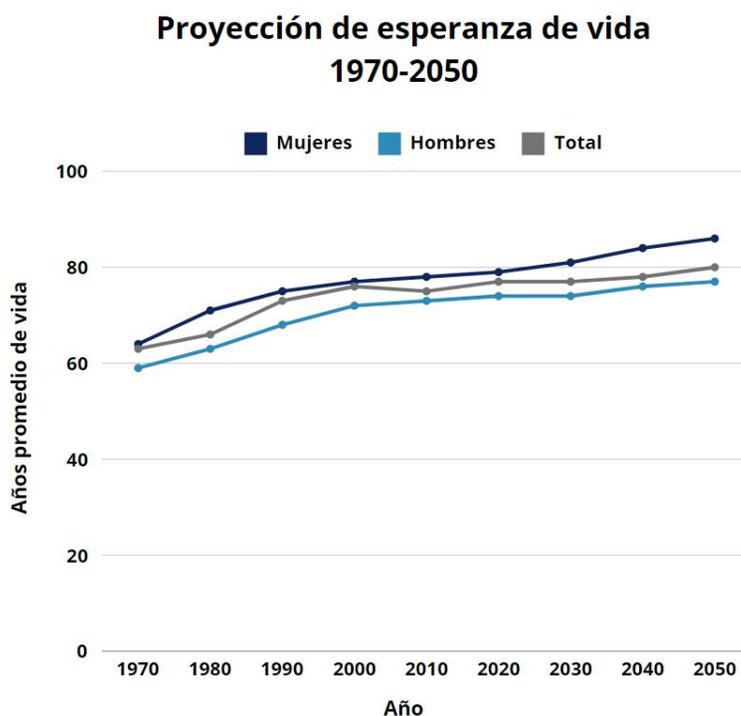


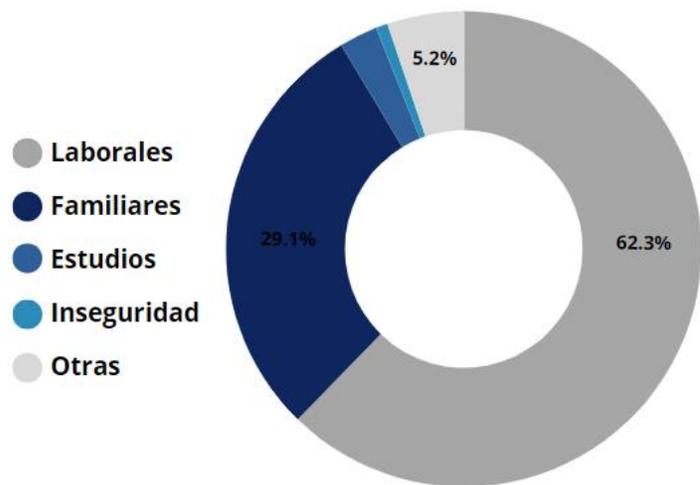
Figura 76. Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. Fuente: CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.

Migración.

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, en Baja California residen 3.7 millones de personas; de ellas, 1.5 millones nacieron en otra entidad, con lo que se sitúa en este rubro en el tercer lugar a nivel nacional (por debajo del Estado de México y de Ciudad de México). Baja California tiene una población migrante de 269,985 personas; de ellas, 78.3% son migrantes estatales, 15.8% migrantes internacionales y 5.9% migrantes municipales. Es decir, 8 de cada 10 personas que viven en Baja California son migrantes estatales.

Entre las principales causas de migración en el estado se encuentran los motivos laborales o de trabajo (43.7%), familiares (40.1%), estudios (4.6%), inseguridad (3.1%), entre otras causas (8.4%).

En el municipio de San Quintín se ha experimentado un rápido crecimiento económico y demográfico debido al sector agrícola (Velasco, Zloliniski y Coubès, 2014); entre las principales causas de migración se encuentran los laborales (62.3%), familiares (29.1%), estudios (2.6%), inseguridad (0.8%), entre otras causas (5.2%).



En el municipio de San Quintín, la población nacida en la entidad es de 64,449, la nacida en otra entidad es de 51,583.

Figura 77. Principales causas de migración de la población de Baja California (INEGI, 2020).

Tabla 62. Distribución de la población nacida y residente en la entidad y fuera de ella. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

LOCALIDAD	ÁREA DE ESTUDIO		EJIDO CHAPALA		LA CHORERA	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Población nacida en la entidad.	122	60.4	59	48.36	63	51.64
Población nacida en otra entidad.	65	32.18	33	50.77	32	49.23
Población de 5 años y más residente en la	168	83.17	74	44.05	94	55.95

entidad en marzo de 2015.						
Población de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015.	9	4.46	9	100	0	0

Población Económicamente Activa (PEA).

La Población Económicamente Activa (PEA) en el área de estudio es de 99 personas lo que representa el 49.01% de la población total del área. La población económicamente inactiva como los pensionados, estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar o que tienen alguna discapacidad, limitación u otra razón que les impide trabajar son 58 personas. Mientras que en la población de Lázaro Cárdenas la PEA es de 9720 personas con 162 habitantes que están desocupadas y buscan empleo (Tabla 63).

Tabla 63. Características económicas del área de estudio. Donde PEA es Población de 12 años y más económicamente activa y P no EA es Población de 12 años y más no económicamente activa. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

LOCALIDAD	PEA	PEA ocupada	PEA desocupada	P no EA
ÁREA DE ESTUDIO (Ej. Chapala y La Chorera)	99	98	1	58
EJIDO CHAPALA	46	45	1	29
LA CHORERA	53	53	0	29
LÁZARO CARDENAS	9720	9558	162	4576

Existe una gran diferencia de la población femenina ocupada con respecto a la masculina, el 73.74% de la población masculina es económicamente activa, mientras que de la población femenina solo el 26.26% es económicamente activa.

Población económicamente activa en el área de estudio

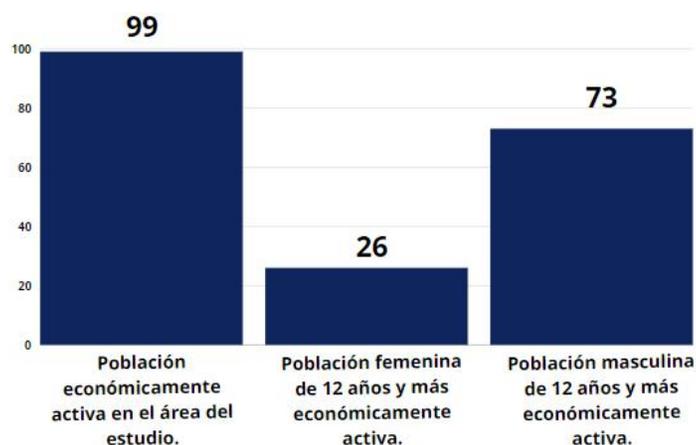


Figura 78. Gráfica de los valores de la población económicamente activa total y por sexo para el área de estudio (Ej. Chapala y La Chorera). Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Población ocupada por ramas de actividad.

Los sectores económicos que concentran más empleados dependientes de la unidad económica en San Quintín - Lázaro Cárdenas son el agrícola, pecuario, acuícola y sector terciario relacionado con la agricultura, el comercio al por menor y el servicio de apoyo a los negocios. En el valle de San Quintín, el 49% de la PEA se dedica a las actividades primarias, específicamente a la agricultura, le siguen con el 39% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 12% (INEGI, 2000).

En La Chorera el 100% la población económicamente activa está ocupada en actividades acuícolas, cultivo artesanal de ostión y en los últimos años está diversificando sus actividades con el servicio de turismo rural. Mientras que en el Ejido Chapala la población está ocupada en las actividades agrícolas, pecuarias y mineras (extracción de sal y piedra volcánica).

Factores socioculturales.

Aspectos cognoscitivos.

En el área de estudio el 99.01% de la población de 15 años y más saben leer y escribir. En el 2020 el grado de escolaridad de la población fue: mayores de 15 años con secundaria completa 24.26%, población de 18 años y más con educación posbásica 16.34%. Del total de la población analfabeta el 100% correspondió a hombres (INEGI, 2020).

Valores y normas colectivas.

En la zona de estudio históricamente las actividades económicas tuvieron su inicio con la actividad agrícola y acuícola. Asimismo, el proyecto es promovido por hijos de la primera generación que impulso la actividad acuícola en la Bahía de San Quintín, por lo que se contempla que el proyecto no será un factor de afectación a las normas de vida, ni costumbres de la localidad, sino caso contrario será un factor que apoye e impulse las actividades de producción de alimento en el medio marino de forma más sustentable que sea sostenible para las generaciones futuras.

Creencias.

En las localidades próximas al proyecto se han registrado las religiones católica y cristiana. El catolicismo conserva la mayor parte de los creyentes en el área de estudio.

Uso que se le dan a los recursos naturales del área de influencia del proyecto.

La bahía de San Quintín incluida la zona terrestre que abarca el sistema ambiental se caracteriza por la diversidad de recursos naturales: sobresalen el cuerpo de agua del sistema lagunar, los volcanes, las salinas, las aves, los recursos marinos de interés pesquero y las marismas.

En el sitio del proyecto el principal recurso natural con que cuenta es el cuerpo de agua, vida marina pelágica y bentónica, así como aves y se les da un aprovechamiento a través de la pesca comercial, pesca deportiva, actividades acuícolas, cacería de aves a través de Unidades de Manejo Ambiental y ecoturismo.

Nivel de aceptación del proyecto.

En la zona del proyecto las actividades existentes son acuícolas, pesqueras y ecoturísticas. Esto conlleva a una amplia aprobación en lo referente de mantener el uso del cuerpo de agua para producir alimento

y además implica más oportunidades de trabajo para personas que se encuentran cerca del área de influencia del proyecto.

Sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión o de aprovechamiento colectivo.

Los polígonos de cultivo no corresponden a puntos de reunión ni de aprovechamiento colectivo.

Específicamente el cuerpo de agua de bahía Falsa si es de aprovechamiento colectivo, donde por más de 4 décadas se han dedicado al cultivo del ostión. El cuerpo de agua de Bahía Falsa se caracteriza por ser una zona donde se realiza el cultivo de ostión de forma artesanal y pesca ribereña. Es una zona de gran importancia para los habitantes. Sin embargo, los polígonos se proponen en dos sitios donde no tendrán interacción ni afectación con otros polígonos de productores de la región, además el sitio no presenta recursos pesqueros que puedan aprovecharse, por lo que la actividad acuícola no representa un conflicto del uso del cuerpo de agua con los pescadores locales.

Asimismo, existe un acuerdo del Comité de Coadyuvancia Acuícola de San Quintín donde previamente se le autorizó a la empresa solicitante realizar el cultivo de ostión una vez que obtenga autorización en materia ambiental y concesión de acuicultura comercial, esto derivado del ordenamiento de la Bahía el cual consistió en el ajuste y reacomodo de los polígonos de cultivo por parte de los productores y agremiados del Comité.

Patrimonio histórico.

No hay registro de vestigios arqueológicos, monumentos o edificaciones de valor histórico en la zona donde se realizará el proyecto.

La zona más cercana con potencial arqueológico y paleontológico se encuentra al norte de la Bahía de San Quintín en donde se llevó a cabo el proyecto "Salvamento La Chorera San Quintín, Baja California (INAH, 2022). El proyecto no tendrá ninguna interacción con esta zona.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta a continuación la sobreposición de la carta topográfica, carta edafológica y carta de uso de suelo y vegetación (Fig. 79). Con esto se detectan posibles puntos críticos en la Bahía de San Quintín. Los polígonos que se proponen para el cultivo de ostión no hay presencia de pastos marinos y se ubica fuera de los canales principales navegables por las embarcaciones, mientras que el camino de acceso y el sitio de apoyo en tierra se encuentra rodeado con vegetación de matorral rosetófilo costero. Sin embargo, únicamente se usarán los caminos establecidos y el área asignada en zona federal marítimo terrestre como apoyo para dar mantenimiento a las artes de cultivo donde no hay vegetación, por lo que el proyecto no afectará al matorral rosetófilo costero y el paisaje será capaz de asimilar los cambios en el cuerpo de agua.

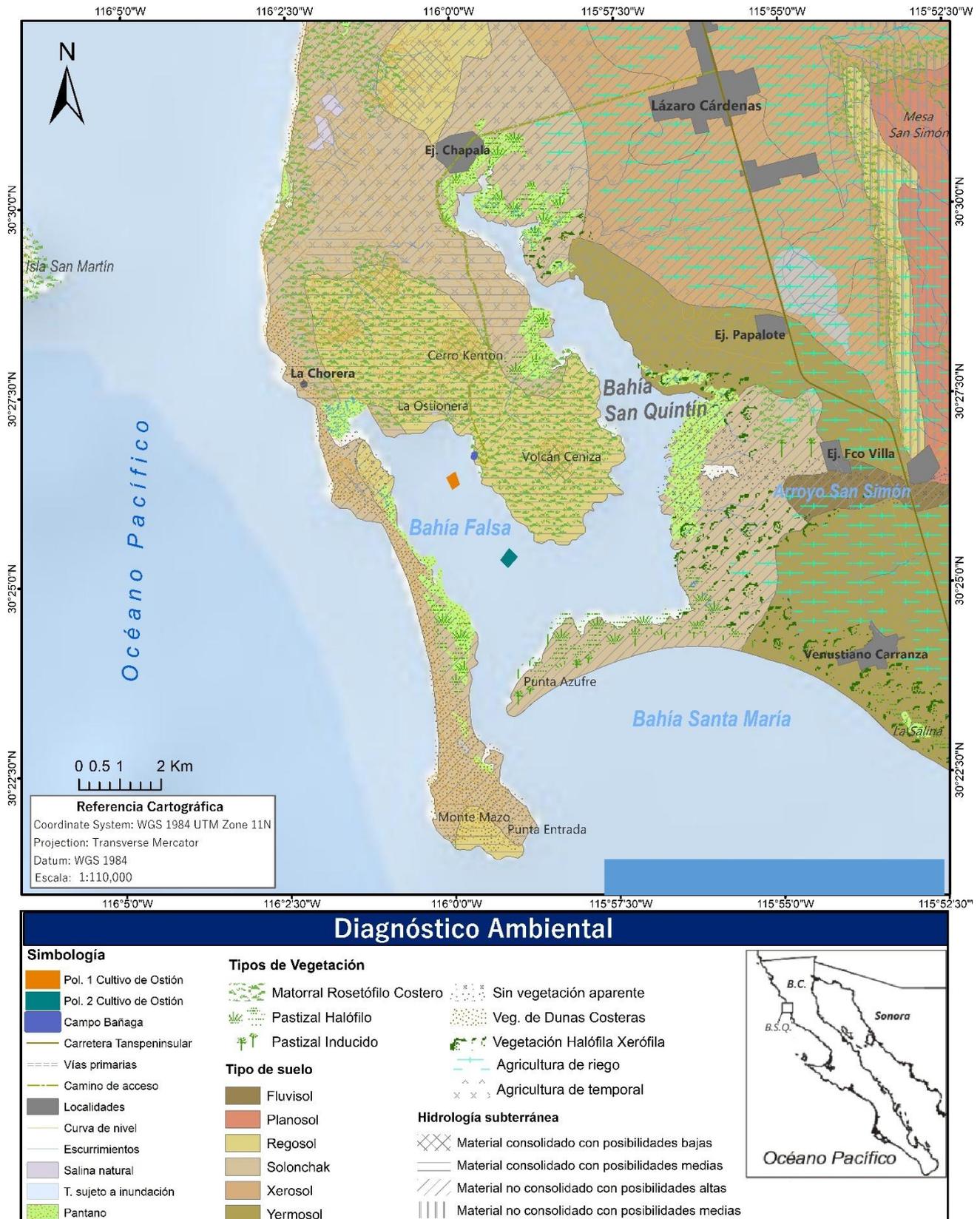


Figura 79. Sobreposición de la carta topográfica, carta edafológica y carta de uso de suelo y vegetación.

Aspectos normativos.

El análisis normativo se realizó en el Capítulo III del presente documento.

Aspectos de Diversidad.

La diversidad en la zona donde se propone realizar el cultivo de moluscos bivalvos en bahía Falsa es baja únicamente se encontraron 7 especies: *Ulva lactuca*, *Chondracanthus* sp., *Colpomenia sinuosa*, almeja venus (*Cooperella* spp.), poliquetos, almeja roñosa (*Chione* spp.) y el caracol de cuerno de california (*Cerithidea californica*).

En el sistema ambiental la biodiversidad es alta, se reporta 306 especies de plantas, 6 de ellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el ambiente de matorral rosetófilo costero principalmente alrededor de los volcanes a la siempreviva *Dudleya anthonyi* y el garambullo *Lophocereus schottii*, la primera con estatus de Amenazada (A) y la segunda sujeta a protección especial (Pr). En la zona de marisma a los pastos *Phyllospadix scouleri* y *Phyllospadix torreyi*, y el junco *Triglochin maritima*, todos con la categoría de amenazadas (A). En el cuerpo de agua el pasto marino *Zostera marina* con estatus de sujeta a protección especial (Pr).

Con respecto a la fauna en el sistema ambiental se reportan 41 especies de mamíferos, 38 especies de anfibios y reptiles y 287 especies de aves. De los cuales, 4 especies de mamíferos, 13 especies de reptiles y 27 especies de aves están *bajo categoría de* Probablemente extinta en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la rata canguro (*Dipodomys gravipes*) y la musaraña (*Sorex ornatus*) que son endémicas y con categoría de Probablemente extinta en el medio silvestre (E). La cachorra (*Callisaurus draconoides*) y la lagartija (*Uta stansburiana*) con categoría de Amenazadas (A). La Gaviota Plomiza (*Larus heermanni*) y el Charrán Mínimo (*Sternula antillarum*) con categoría de Sujetas a protección especial (Pr).

En el medio marino se reportan 128 especies de macroalgas (incluidos pastos marinos), 92 especies de invertebrados, 101 especies de peces, 2 tortugas acuáticas y una marina (*Lepidochelys olivácea*) y 5 especies de mamíferos marinos, además de diversos géneros de fitoplancton y zooplancton. De estas

especies el pasto marino (*Zostera marina*), la almeja pismo (*Tivela stultorum*), el delfín (*Tursiops truncatus*), el lobo marino (*Zalophus californianus*), los mamíferos marinos *Phoca vitulina* y *Kogia sima* están bajo categoría de sujetas a protección especial (Pr) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Mientras que el pez *Gasterosteus aculeatus microcephalus* está bajo categoría de en peligro de extinción (P) y el mamífero marino *Mirounga angustirostris* bajo categoría de Amenazadas (A).

Rareza.

En cuanto a los recursos encontrados en la zona podemos considerar que en el ámbito social y/o cultural, estos no se verán afectados ya que no hay ni monumentos históricos ni vestigios arqueológicos en la zona.

En el aspecto biótico, en el sistema ambiental se identifican 58 especies sensibles con alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como 2 ambientes sensibles que corresponde a la vegetación de matorral rosetófilo costero y zonas de pastos marinos.

Específicamente en el sitio donde se pretende realizar la actividad acuícola no se encontraron especies sensibles y el polígono de cultivo no se ubica sobre zona de pastos marinos o en área de vegetación de matorral rosetófilo costero, sin embargo, se tomarán las medidas preventivas para evitar cualquier daño a estas comunidades.

Naturalidad.

El estado de conservación de la biocenosis del sitio del proyecto es de media a alta, el paisaje natural del lugar presenta un grado de perturbación bajo en tierra y medio en el cuerpo de agua por las actividades humanas acuícolas y pesqueras. En la bahía Falsa el paisaje del cuerpo de agua es acuícola resalta un escenario con artes de cultivo que se han integrado al paisaje y que se intensifica en marea baja cuando se exponen visualmente los cultivos de ostión, estos cambios han sido asimilados por el paisaje natural y existe relación de conformidad y equilibrio.

Grado de aislamiento.

Los polígonos donde se realizarán las actividades acuícolas no incluyen ninguna especie y población en riesgo y prioritaria para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre ni tampoco aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de especies silvestres en riesgo. La fauna corresponde principalmente a macroalgas, equinodermos, moluscos y a las aves, todos los grupos presentan patrones de distribución amplios y de tipo regional.

En el sistema ambiental hay especies prioritarias para la conservación como los pastos marinos, aves, la almeja pismo, mamíferos marinos y tortugas marinas, por lo que todas las acciones del proyecto estarán acompañadas de acciones preventivas para no interferir ni dañar ejemplares de estas poblaciones.

El grado de aislamiento en el cuerpo de agua es mínimo, en el polígono de cultivo las artes de cultivo permitirán el paso de las especies silvestres, existe buena circulación, no hay presencia de pastos marinos o bancos de organismos bentónicos por lo que el proyecto no representa un riesgo de aislamiento de una población o ecosistema.

Calidad.

La calidad del paisaje puede verse impactada por la instalación de los sistemas para el cultivo de moluscos bivalvos, porque se empleará una embarcación, una balsa y se instalarán artes de cultivo. Sin embargo, el impacto será bajo y puntual porque en el área del proyecto ya se realizan actividades acuícolas y pesqueras, y parte de los atributos como pureza e integridad del paisaje se han perdido.

Con respecto al riesgo de impactar la calidad del agua, es bajo, porque, aunque existirá una mayor densidad de organismos bivalvos en la zona, el sistema es abierto y muy dinámico lo que impide que se concentren compuestos nitrogenados que pueden afectar la calidad del agua de la Bahía San Quintín.

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

En el presente estudio se realizó la identificación, caracterización, ponderación y evaluación de los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos que pueden producirse en las diferentes etapas del proyecto, relacionándolos con los componentes ambientales identificados en la región donde se ubicará el proyecto.

En este orden de ideas, primeramente, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos ambientales en los componentes del entorno del sistema ambiental, lo que sirvió de base para desarrollar el árbol de acciones de la actividad.

Se identificaron los componentes del Sistema Ambiental (SA) susceptibles de ser impactados, para determinar las desviaciones de la línea base o escenario cero. Después, se definieron las relaciones causa – efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales, a partir de la Matriz de identificación de interacciones.

Se realizó la caracterización de los impactos ambientales identificados a través de la matriz de interacciones. Asimismo, para determinar el índice de importancia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, se utilizó la metodología de Vicente Conesa Fernández – Vítora (2010), que a través de una serie de atributos permite evaluar la importancia y magnitud de cada impacto ambiental.

Finalmente, se realizó un análisis de la significancia de los impactos a partir del índice de importancia y la magnitud de cada impacto ambiental.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para identificar los impactos ambientales se consideraron las obras y actividades susceptibles de producirlos, así como los componentes ambientales susceptibles de ser modificados por el desarrollo del proyecto.

V.1.1 OBRAS, ACTIVIDADES Y ETAPAS DEL PROYECTO, SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, las obras y actividades susceptibles de producir impactos ambientales son las siguientes:

Tabla 64. Obras y actividades susceptibles de producir impactos ambientales.

Etapa de instalación de sistemas de cultivo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Traslado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto. 2. Colocar 1 balsa flotante para apoyo en la instalación de sistemas de cultivo y operación del proyecto. 3. Instalación de los sistemas de cultivo en bahía Falsa.
Etapa de operación y mantenimiento
<ol style="list-style-type: none"> 4. Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos. 5. Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo. 6. Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.

Para determinar las acciones susceptibles de producir impactos ambientales se elabora un árbol de acciones de la actividad. La metodología a seguir desagrega el proyecto en dos niveles: las diferentes etapas de su desarrollo y las acciones concretas de cada etapa que lo conforman.

Etapas: se refiere a los periodos de tiempo en que se divide el proceso del proyecto.

Acciones: se refiere al conjunto de trabajos que se hacen en cada una de las etapas del proyecto.

Una vez que se han identificado todas las obras y actividades del proyecto, se realiza un análisis de las acciones que puedan causar impactos sobre el medio, para lo cual se crea el árbol de acciones de la actividad, como se presenta a continuación:

Tabla 65. Árbol de acciones de la actividad.

Etapa	Actividad	Acción
Instalación de sistemas de cultivo	Traslado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto.	Uso de una embarcación menor que cuenta con motor de combustión interna.
		Traslado de la balsa con apoyo de una embarcación menor que cuenta con motor de combustión interna.
	Colocar 1 balsa flotante para apoyo en la instalación de sistemas de cultivo y operación del proyecto.	Colocación de una balsa en el cuerpo de agua.
		Instalación de boyas para delimitar parcelas y lotes de cultivo.
	Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa	Instalación de sistemas Long – line o líneas madre ajustables mediante postes de madera y/o PVC, con apoyo de un rotomartillo.
		Generación de residuos sólidos
Operación y mantenimiento	Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos	Uso de una embarcación menor que cuenta con motor de combustión interna.
		Instalar bastidores de madera y/o de PVC en las líneas madre y depositar la semilla de ostión japonés u ostión kumamoto.
		Realizar desdobles y clareos manuales por el personal en las diferentes etapas de la preengorda y con apoyo de la balsa flotante.
		Instalación de bolsas ostrícolas y/o sus variantes (canastos australianos, canastos cilíndricos o tipo hexil) para la segunda etapa de preengorda del ostión.
		Manipulación y remoción de especies

Etapa	Actividad	Acción
		acompañantes y depredadoras.
		Manejo de residuos orgánicos por la manipulación y remoción de flora y fauna acompañante o depredadora.
		Monitoreo de parámetros ambientales y biometrías.
	Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo.	Reparación y/o remplazo de los diferentes sistemas de cultivos.
		Limpieza de las artes de cultivo en el , que consiste en un tratamiento físico y mecánico, mediante su secado al sol para eliminar la materia orgánica compuesta por epifitos y conchas vacías.
		Manipulación y remoción de especies depredadoras.
		Generación de residuos sólidos
		Manejo de residuos orgánicos originados por el mantenimiento de las artes de cultivo, por la manipulación y remoción de especies acompañante o depredadora.
		Vigilancia y seguimiento.
	Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.	
Desdobles manuales por el personal.		
Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.		
Manejo de residuos orgánicos por la manipulación y remoción de flora y fauna acompañante o depredadora.		
Cosecha manual por el personal.		
Selección por talla en las balsas.		
Traslado del producto a los puntos de venta.		
Generación de residuos sólidos		

El árbol de acciones de la actividad no incluye la etapa de abandono, porque no está previsto que suceda en menos de 30 años. Se dará mantenimiento continuo a las artes de cultivo, se sustituirán las que vayan terminando su ciclo de vida, además se renovará la concesión para el cultivo de ostión ante CONAPESCA, de manera que el proyecto supere el plazo mencionado.

V.1.2 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DEL ENTORNO (RECEPTORES DE IMPACTO) SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS AMBIENTALES.

Se analizó el Sistema Ambiental (SA), considerando la ubicación del proyecto, y reconociendo todos aquellos componentes ambientales que pueden ser modificados por la ejecución de las obras o actividades (atmósfera, sustrato marino, agua marina, biota, población, etc.), desglosándolos de acuerdo con el medio a que pertenecen: natural (abiótico, biótico y perceptual) y socioeconómico.

Tabla 66. Componentes del Sistema Ambiental susceptibles de recibir impactos.

Medio	Componente	Factor
Natural Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire
	Agua marina	Calidad del agua
	Sustrato marino	Calidad del sustrato
Natural Biótico	Vegetación	Cobertura de flora terrestre
		Cobertura de flora marina
	Organismos pelágicos	Riqueza y abundancia
		Estructura de la población
		Especies protegidas o sensibles
	Organismos bentónicos	Riqueza y abundancia
		Estructura de la población
		Especies protegidas o sensibles
	Procesos ecosistémicos	Hábitat
		Áreas de tránsito/corredores
		Áreas de crianza o de reproducción
		Áreas de refugio
		Red trófica
Medio Perceptual	Paisaje o estética	Calidad
Medio	Usos del territorio	Acuicultura

Socioeconómico		Pesca
		Turismo
	Población	Empleo y calidad de vida
		Identidad cultural
	Economía	Derrama económica

Medio natural abiótico

- A. **Atmósfera:** Calidad del aire, se considera este factor natural debido a que podría ser afectada la calidad del aire por la presencia de gases de combustión por el uso de una embarcación menor.
- B. **Agua marina:** la calidad del agua de una determinada masa de agua y su capacidad de autodepuración.
- C. **Sustrato marino:** constituye un medio receptor de impactos de distintas actividades que se traducen en degradación biológica y contaminación.

Medio natural abiótico

- D. **Vegetación:** Agrupación de plantas en función de grandes similitudes ecológicas o florísticas. La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, atenúa el ruido, constituye el hábitat de las especies animales. Se considera este factor por la presencia de Matorral Rosetófilo Costero y pastos marinos en el sistema ambiental.
- E. **Organismos pelágicos:** es el conjunto de especies animales que viven o se desplazan en la columna de agua, hasta la interfase agua – sustrato marino, contemplando la flora y fauna acuática presente como el plantón, peces y mamíferos marinos. Se consideran los factores riqueza y abundancia y estructura de la población.
- F. **Organismos bentónicos:** es el conjunto de especies animales que viven en el fondo marino, en la interfase agua – sustrato marino, ya sea sobre él o enterrado. Se consideran los factores riqueza y abundancia y estructura de la población.

- G. Procesos ecosistémicos:** Los servicios de ecosistemas o servicios ambientales hace referencia a las interacciones de los organismos (microbios, plantas y animales) y su entorno. El cual puede verse afectado por las actividades antropogénicas incluida las actividades acuícolas.

Perceptual

- H. Paisaje o estética:** se da énfasis a estéticas visuales, naturales y humanas y la modificación del paisaje. Se evalúa en base a cualquier actividad general que altere la calidad o las características discernibles del ambiente percibido.

Medio socioeconómico

- I. Usos del territorio:** normal desarrollo de la actividad productiva existente y potencial. Las actividades principales con pesca, turismo y acuicultura.
- J. Población:** Empleo, calidad de vida e identidad cultural. bienestar material, contar con trabajo, nivel de ingreso y a la posesión de bienes. Bienestar, molestias debidas a la congestión urbana y de tráfico, salud y seguridad, bienestar físico, desarrollo personal, estructura de la propiedad.
- K. Economía:** Derrama económica. Flujo monetario que genera el proyecto, ingreso por persona por año, impactos en la economía individual, economía local y regional.

Una vez revisados todos los emisores de impacto en relación con los potenciales receptores de los mismos, se realiza una matriz de identificación de impacto, de tipo causa – efecto: Matriz de identificación de interacciones.

V.1.3. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para identificar las interacciones proyecto – entorno, se utilizó Matriz de identificación de interacciones.

Matriz de identificación de interacciones:

La Matriz de identificación de interacciones, permite identificar los impactos negativos y positivos que generará el proyecto, y cuales componentes ambientales serán los más impactados por su desarrollo;

así como la etapa del proyecto que generará más cambios en el ambiente, permitiendo además la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia para cada impacto identificado.

Esta matriz contiene la información necesaria para inferir una modificación al medio ambiente a partir de las acciones del proyecto y estimar una primera aproximación, la severidad del efecto de dicha interacción.

A continuación, se presenta la Matriz de identificación de interacciones (Tabla 67), donde se determinaron las relaciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y acciones, y el medio en componentes.

Tabla 67. Matriz de identificación de interacciones.

					EMISORES DE IMPACTO (E)								Interacción por componente		
					Etapa/		Instalación de sistemas de cultivo			Operación y mantenimiento					
							Actividad/Acciones	Traslado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto.	Colocar 1 balsa flotante para apoyo en la instalación de sistemas de cultivo y operación del proyecto.	Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.	Siembr a y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos.	Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo.		Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.	Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.
Medio	Componente	Factor		1	2	3	4	5	6	7	8				
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Natural Abiótico	Atmósfera	A	Calidad del aire	A1	1			1	1	1		4		
		Agua marina	B	Calidad del agua	B1	1		1	1	1	1		1	6	
		Sustrato marino	C	Calidad del sustrato	C1			1	1	1	1		1	5	
	Natural Biótico	Vegetación	D	Cobertura de flora terrestre	D1								1	1	
			D	Cobertura de flora marina	D2			1	1	1	1	1		5	
		Organismos pelágicos	E	Riqueza y abundancia	E1				1				1	1	3
			E	Estructura de la población	E2										0
			E	Especies protegidas o sensibles	E3										0
		Organismos bentónicos	F	Riqueza y abundancia	F1			1		1	1	1			4
			F	Estructura de la población	F2										0
			F	Especies protegidas o sensibles	F3										0
		Procesos ecosistémicos	G	G	Hábitat	G1				1				1	2
				G	Áreas de tránsito/corredores	G2									0
	G			Áreas de crianza o de reproducción	G3									0	
	G			Áreas de refugio	G4									0	
	G			Red trófica	G5									0	
	Medio Perceptual	Paisaje o estética	H	Calidad	H1		1	1			1		1	4	
	Medio Socioeconómico	Usos del territorio	I	Acuicultura	I1		1	1	1					3	
		Población	J	Empleo y calidad de vida	J1	1			1		1			3	
			J	Identidad cultural	J2			1	1		1			3	
Economía		K	Derrama económica	K1	1		1	1		1			4		
Total de interacciones por acciones					4	2	8	10	5	9	3	6	47		

De acuerdo con la tabla 67 Matriz de identificación de interacciones, para el proyecto se identificaron 47 interacciones: 14 corresponden a la etapa de instalación de sistemas de cultivo y 33 a la etapa de operación y mantenimiento.

En cuanto a las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los componentes ambientales del medio natural son las siguientes: 6 corresponden a la atmósfera, 6 al agua marina, 5 al sustrato marino, 6 para la vegetación, 3 para organismos pelágicos, 4 para organismos bentónicos, 2 para procesos ecosistémicos y 4 para paisaje o estética. Mientras que las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los componentes del medio socioeconómico se tienen lo siguiente: 3 para usos del territorio, 6 para población y 4 para economía.

Tabla 68. Resumen de la matriz de identificación de interacciones.

Etapas		Instalación de sistemas de cultivo	Operación y mantenimiento	Interacciones por componente
Medio	Componente			
Natural Abiótico	Atmósfera	1	3	4
	Agua marina	2	4	6
	Sustrato marino	1	4	5
Natural Biótico	Vegetación	1	5	6
	Organismos pelágicos	0	3	3
	Organismos bentónicos	1	3	4
	Procesos ecosistémicos	0	2	2
Perceptual	Paisaje o estética	2	2	4
Socioeconómico	Usos del territorio	2	1	3
	Población	2	4	6
	Economía	2	2	4
Interacciones por etapa y suma total		14	33	47

Una vez identificados y analizados los posibles efectos que las diferentes acciones del proyecto provocarán sobre el medio ambiente, se analiza cuales pueden evitarse, haciendo modificaciones al proyecto y así evitar algunas interacciones negativas identificadas en una versión inicial del proyecto.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A continuación, se realiza una caracterización de impactos ambientales identificados en la matriz de interacciones. Aquí se analizan los posibles efectos de las acciones sobre los diferentes componentes del entorno.

Tabla 69. Etapa: Instalación de sistemas de cultivo.

Acción o actividad a realizar	Impactos potenciales
<p><i>Traslado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto.</i></p>	<p>Para trasladar los diferentes componentes del sistema de cultivo de ostión japonés y Kumamoto, se utilizará una embarcación menor que cuenta con un motor de combustión que producirá ligeras emisiones de gases de efecto invernadero como CO₂ a la atmósfera. El impacto será insignificante, temporal y reversible. Además, los contaminantes emitidos a la atmósfera serán rápidamente dispersados por los fuertes vientos que prevalecen en el mar y de esta manera se reduce la contaminación puntual a la atmósfera.</p> <p>Además, el uso de una embarcación con motor que usa hidrocarburos representa un riesgo a la calidad del agua si llega a tener una fuga de gasolina o aceite.</p> <p>En el medio socioeconómico habrá generación de empleos y derrama</p>

	económica pero el impacto será insignificante y temporal.
<i>Colocar 1 balsa flotante para apoyo en la instalación de sistemas de cultivo y operación del proyecto.</i>	<p>El impacto identificado por esta actividad será por colocar una balsa de servicio que será visible en la superficie del mar en un paisaje acuícola. Si bien, la balsa estará diseñada de manera que armonice con el ambiente, su presencia ajena al paisaje natural pero acorde al paisaje acuícola genera un efecto a la calidad estética de intensidad bajo, amplitud puntual y duración temporal, clasificando al impacto en insignificante.</p> <p>La balsa facilitará las maniobras en la actividad acuícola, pero su impacto sobre el fortalecimiento de la acuicultura a nivel de sistema ambiental es irrelevante.</p>
<i>Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa</i>	<p>Durante la instalación de sistemas Long – line o líneas madre ajustables, colocación de postes, anclas y boyas es posible promover la resuspensión del sedimento marino y afectar su calidad, sin embargo, las acciones son temporales, el fondo marino en la Bahía Falsa es predominantemente arenoso, las partículas son densas y se depositan rápidamente y los sistemas de anclaje son pequeñas como para activar fenómenos erosivos que afecten su calidad.</p> <p>La resuspensión de sedimento puede generar turbidez, pero una vez concluida la instalación de los sistemas de anclaje, la arena se asentará nuevamente en el fondo marino, clasificando el impacto como temporal, reversible y no relevante.</p> <p>Asimismo, las actividades de instalación de los sistemas de cultivo, los sistemas de anclajes y el personal pueden dañar algún organismo bentónico, visualmente se alterará la calidad del paisaje, por la introducción de elementos al medio natural, pero en un paisaje acuícola.</p> <p>No se considera que el proyecto representa un riesgo que modifique los patrones de corrientes porque el sistema mismo requiere que exista la circulación para alimentar a los moluscos que son filtradores.</p> <p>En el ámbito socioeconómico el impacto es positivo por la adquisición de materiales e insumos y contratación de personal a nivel local, se fortalece la identidad cultural de los socios y trabajadores que toda su vida se han dedicado al cultivo de ostión. Además, se adquieren artes de cultivo para aumentar y fortalecer la acuicultura regional.</p>

Tabla 70. Etapa: Operación y mantenimiento.

Acción o actividad a realizar	Impactos potenciales
<i>Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos</i>	<p>Para realizar las actividades de siembra y preengorda se ocupará una embarcación menor para el traslado del personal, los materiales y equipos. Los impactos sobre la atmósfera y calidad del agua están relacionados por el uso de una embarcación con motor de combustión que genera emisiones de gases de efecto invernadero como CO₂ y el riesgo de una fuga de gasolina o aceite, el primero es un impacto insignificante y el segundo puede prevenirse.</p>

	<p>Otro impacto está relacionado con la modificación de las condiciones del sedimento marino y afectar la calidad del agua, que pueden ser el resultado de las excreciones de los organismos bivalvos que pueden acelerar procesos de eutrofización. Aunque el riesgo es bajo, primero porque se aplicarán medidas preventivas y de buenas prácticas sanitarias para que esto no ocurra, para la comercialización de los moluscos el cuerpo de agua debe tener certificación sanitaria por parte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Segundo, no se proporcionará alimento artificial a los ostiones que promueva su acumulación en el fondo marino. Tercero, los ostiones a diferencia de otras especies, son organismos filtradores naturales y ayudan a mejorar la calidad del agua al eliminar partículas y nutrientes en exceso, lo que puede beneficiar al ecosistema en general. Sin embargo, bajo un manejo inadecuado se pueden generar desechos y nutrientes en exceso, lo que puede causar eutrofización y deterioro del ecosistema. Además, si la instalación de las artes de cultivo se aglomera de forma desordenada y no se da rotación al finalizar los ciclos de cultivo se pueden modificar la dinámica de las corrientes promoviendo procesos de eutrofización en el sedimento y afectando a las especies que dependan del hábitat natural.</p> <p>Si la actividad afecta procesos de eutrofización traerá como consecuencia cambios en la calidad del agua y sedimento, se afecta el hábitat de los organismos bentónicos y puede ocasionar que aumente la biomasa de algas marinas desplazando el pasto marino y promover mareas rojas, generalmente tóxicas que afectan la biota marina, incluidos los peces y las especies del mismo cultivo. Por lo mismo, es poco probable que ocurra, porque se cuidará el éxito del cultivo y para que esto suceda las buenas prácticas de manejo son indispensables, de hecho, este tipo de cultivos son muy amigables con el medio ambiente y se monitorea la calidad del agua y del sedimento a través de COFEPRIS para obtener y mantener la certificación sanitaria de la misma, requisito necesario para la exportación y/o venta de los productos. El impacto sobre la flora y fauna bentónica será de bajo intensidad porque en el sitio del proyecto la riqueza y abundancia fue baja.</p> <p>Otros impactos que puede generar el cultivo de ostión están relacionados con la liberación accidental al medio de los ejemplares de cultivo, sobre el ecosistema marino, y el riesgo de un posible intercambio de patógenos entre el sistema marino y el sistema de cultivo. La liberación accidental de ostión al medio natural donde no son nativos puede competir con las especies locales por recursos, desplazar a organismos autóctonos, cambiar la estructura del hábitat, afectando a otros organismos que dependen de ciertas condiciones del sustrato y llevar consigo patógenos que pueden afectar a las especies nativas y alterar la salud de los ecosistemas marinos. Estos impactos pueden prevenirse al adquirir la semilla triploide que tiene las características de que son ostiones que no pueden reproducirse, crecen más rápido que otros tipos y son más resistentes al estrés y menos enfermizos. Las semillas se obtendrán de laboratorios certificados que verifican que no traigan virus, bacterias o parásitos y siguiendo los procedimientos de buenas prácticas con la CONAPESCA y el Comité Estatal de</p>
--	---

	<p>Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC).</p> <p>En el ámbito socioeconómico el impacto es positivo por la adquisición de materiales e insumos y contratación de personal a nivel local, se fortalece la identidad cultural de los socios y trabajadores que toda su vida se han dedicado al cultivo de ostión. Además, se adquieren artes de cultivo para aumentar y fortalecer la acuicultura regional.</p>
<p><i>Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo.</i></p>	<p>Durante el mantenimiento del sistema de cultivo, en caso de reparar anclajes se puede resuspender sedimento y promover turbidez en el agua, el impacto será temporal, reversible y no relevante. No se contempla la emisión de materia orgánica compuesta por epifitos y conchas vacías producto de la limpieza y mantenimiento de los sistemas de cultivo, su eliminación se realiza en tierra, los sistemas como cuerdas y bolsas para su limpieza se sacarán del medio marino, se pondrán a secar y luego simplemente se sacuden.</p> <p>Asimismo, las actividades pueden implicar mover o cambiar los sistemas de anclajes y el personal pueden dañar algún organismo bentónico o flora marina (macroalgas), aunque por la baja abundancia y diversidad la intensidad del impacto será baja.</p>
<p><i>Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.</i></p>	<p>Al igual que la etapa de preengorda, para realizar las actividades de desdoble, cosecha, selección y traslado se utilizará una embarcación menor con motor de combustión, que generará pequeñas emisiones de gases de combustión que pueden afectar la calidad de la atmósfera, este impacto es insignificante. También representa un riesgo de fuga de combustible o aceite en caso de una falla del motor, este impacto puede prevenirse a través de un mantenimiento preventivo del motor.</p> <p>El cultivo de ostión japonés y kumamoto genera excretas que pueden acelerar procesos de eutrofización, modificar la calidad del sedimento y del agua, además de poner en riesgo organismos bentónicos silvestres. Como se ha mencionado el ostión es filtrador y no se manejará alimento artificial por lo que el impacto es de baja intensidad.</p> <p>Para finalizar el ostión y mantenerlo disponible para su venta se instalarán camas ostrícolas (sacos VEXAR) o sistema francés que son visibles en el paisaje. El impacto será de baja intensidad porque la zona es un paisaje natural – acuícola.</p> <p>En el ámbito socioeconómico el impacto es positivo por la generación de empleos locales, mantener la identidad de productor de alimento de los habitantes y la derrama económica que representa la venta del ostión.</p>
<p><i>Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.</i></p>	<p>La manipulación y remoción de especies depredadoras (crustáceos, moluscos o peces) en los cultivos solo afectará a las poblaciones de las especies directamente involucradas, se prevé que durante el mantenimiento se manipulará un número de ejemplares muy bajo como para poner en riesgo la población de la especie. La remoción será manual y el mismo día se trasladarán a otro sitio dentro de la bahía, por lo que el riesgo de que se muera un ejemplar es muy bajo.</p>

	<p>Por otro lado, la flora y fauna que no puede reubicarse y que se retire como residuo orgánico se trasladará a las instalaciones en _____, donde se cuenta con un área para secado. El manejo consiste que por exposición del sol se eliminen microorganismos patógenos por desnaturalización de sus proteínas, una vez seco se triturará para su manejo como mejorador de suelo. Los impactos serán bajos, la mayoría de los epifitos serán algas marinas, cirrípedos (balanus) y escasos ejemplares de pequeños crustáceos, y pequeños gasterópodos.</p>
<p><i>Generación y manejo de residuos sólidos y orgánicos.</i></p>	<p>En todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos, un mal manejo promueve dispersión de los mismos lo que puede afectar la calidad del agua marina, la calidad del sedimento, dañar a la fauna marina, incluyendo las aves y afectar la calidad paisajística. Además, en tierra los residuos pueden promover incendios.</p> <p>Con respecto a los residuos orgánicos compuesta por epifitos y conchas vacías si se deja que se acumule en el área de cultivo aumenta el riesgo de afectar la calidad del agua y del sedimento, se pueden promover procesos de eutrofización y aparición de enfermedades tanto para el cultivo como para la flora y fauna silvestre.</p> <p><u>A través del manejo integral de los residuos son impactos que pueden prevenirse.</u></p>

Una vez identificado las interacciones que las acciones del proyecto tendrán sobre los componentes del sistema ambiental e identificado los impactos, se depuran los impactos que pueden evitarse y los que serán insignificantes o no relevantes de la matriz de interacciones. Entendiendo que el valor significativo (Impacto ambiental significativo o relevante) es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales (fracción IX del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Se elabora una nueva matriz de las interacciones proyecto-entorno que nos sirve de base para evaluar la importancia del impacto. A las acciones que se consideró podrían causar un impacto se les nombra emisores de impacto (E), y los componentes ambientales que las recibirán, se identifican como receptores de impactos (R).

Tabla 71. Matriz de identificación de interacciones proyecto-entorno depurada.

					EMISORES DE IMPACTO (E)									
					Eapa/			Instalación de sistemas de cultivo			Operación y mantenimiento			
					Actividad/Acciones									
					Traslado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto.	Colocar 1 balsa flotante para apoyo en la instalación de sistemas de cultivo y operación del proyecto.	Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.	Siembra y preengorda (desdoblables y claros) de los moluscos bivalvos.	Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo.	Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.	Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.	Generación y manejo de residuos sólidos y orgánicos.		
Medio	Componente	Factor			1	2	3	4	5	6	7	8		
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Natural Abiótico	Atmósfera	A	Calidad del aire	A1									
		Agua marina	B	Calidad del agua	B1	1			1		1			
		Sustrato marino	C	Calidad del sustrato	C1				1		1			
	Natural Biótico	Vegetación	D	Cobertura de flora marina	D2			1	1	1	1	1		
		Organismos pelágicos	E	Riqueza y abundancia	E1				1				1	
		Organismos bentónicos	F	Riqueza y abundancia	F1			1		1	1	1		
		Procesos ecosistémicos	G	Hábitat	G1				1					
	Medio Perceptual	Paisaje o estética	H	Calidad	H1			1			1			
	Medio Socioeconómico	Uso del territorio	I	Acuicultura	I1			1	1					
		Población		Empleo y calidad de vida	J1				1		1			
			Identidad cultural	J2			1	1		1				
	Economía	K	Derrama económica	K1			1	1		1				

V.3. INDICADORES DE IMPACTO Y DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los indicadores de impactos que se utilizarán para evaluar la dimensión de las alteraciones que pueden producirse como consecuencia de un proyecto, cumplen con los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** el criterio se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra o actividades.

- **Relevancia:** la información que aporta el indicador es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** hace referencia a que no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** expresa que el indicador seleccionado es medible siempre que sea en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** indicadores definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Los indicadores que se describen a continuación permitirán evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de la actividad pesquera.

Tabla 72. Indicadores utilizados para evaluar la dimensión de las posibles alteraciones consecuencia del proyecto.

Medio	Componente	Factor / Indicador
Natural Abiótico	Aire	Calidad del aire: Emisiones de CO ₂ generadas
	Agua marina	Calidad del agua: Nitritos, Nitratos, Fosfatos y Oxígeno disuelto (OD).
	Sustrato marino	Calidad del sustrato: pH y %MO.
Natural Biótico	Vegetación	Vegetación terrestre: Cobertura en m ² .
		Pastos marinos: Cobertura en m ² .
	Organismos pelágicos	Riqueza: No. de especies.
		Abundancia: Número de individuos por especie por m ² .
	Organismos bentónicos	Riqueza: No. de especies.
Abundancia: Número de individuos por especie o Tasas de aprovechamiento (% de aprovechamiento de la biomasa pescable).		
Procesos ecosistémicos	Hábitat: Fragmentación de hábitat (%).	
Medio Perceptual	Paisaje o estética	Calidad del paisaje: Calidad visual.
Medio Socioeconómico	Usos del territorio	Acuicultura: Superficie sembrada, Vol. de producción.
	Población	Empleo y calidad de vida: No. de empleos generados.
		Identidad cultural: No. de trabajadores locales.
Economía	Derrama económica: Valor de la producción y su participación en la economía local, regional o nacional.	

V.4. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la valoración de los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (2010). En la cual se identifican los impactos mediante una matriz de identificación de interacciones proyecto-entorno, donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de ese impacto, para después llevar a cabo su descripción y valoración correspondiente.

V.4.1. CRITERIOS DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

La valoración de impactos ambientales se fundamenta en la confección de una Matriz de Importancia, en la cual se identifican y evalúan las acciones previstas por la ejecución de las distintas etapas del proyecto y los impactos derivados de éstas sobre cada uno de los factores ambientales.

Una vez identificadas las acciones más importantes de cada etapa del proyecto y los factores más representativos del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia permite obtener una valoración cualitativa. Cada casilla de cruce, entre acción y factor en la matriz, identifica cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

La valoración está basada en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la importancia del impacto, que dependerá de: su signo, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. El significado de cada uno de estos atributos se detalla a continuación:

Impacto (I): Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

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

Naturaleza: Signo (+/-), el signo del efecto o del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los factores ambientales (naturaleza del impacto).

Intensidad (i):

Este término se refiere al grado de incidencia del emisor del impacto sobre el receptor de este, en el ámbito específico en que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso de que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el (12) expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto Intensidad en grado Total; el (1) una afectación mínima y poco significativa Intensidad Baja o Mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias Intensidad Notable o de Intensidad Muy Alta (8); Intensidad Alta (4); Intensidad Media (2).

Criterio	Escala				
	1	2	4	8	12
Intensidad (i) (grado de destrucción)	Baja, una afectación mínima y poco significativa.	Media, situación intermedia de la destrucción del factor.	Alta, situación intermedia de intensidad alta de la destrucción del factor.	Muy alta, afectación con intensidad notable.	Total, destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.

Extensión (EX): Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su grado, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidades de introducir medidas correctivas, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produzca este efecto.

Criterio	Escala				
	1	2	4	8	+4
Extensión (EX) (Área de influencia)	Puntual, si la acción produce un impacto muy localizado	Parcial, el efecto no admite una ubicación precisa pero el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor llega hasta 50%.	Extensa, el efecto no admite una ubicación precisa pero el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor llega hasta 75%.	Total, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él.	Impacto de ubicación crítica, en el caso de que el efecto, sea puntual o no, pero se produce en un lugar crucial o crítico.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al *tiempo* que transcurre entre la aparición de la *acción* (t_0) y el comienzo del *efecto* (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario —inmediato—, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección —mediano plazo, etc.).

Criterio	Escala				
	1	2	3	4	+4
Momento (MO) (Plazo de manifestación) $t_m = t_j - t_0$	Largo plazo ($10 < t < 15$ años), si el efecto tarda en manifestarse más de 10 años	Mediano plazo ($1 < t < 10$ años), el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto va de 1 a 10 años.	Corto plazo ($t < 1$ año), el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año.	Inmediato ($t = 0$), el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo	Si ocurriera una circunstancia que hiciese crítico el plazo de la manifestación del impacto.

Persistencia o duración (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

La duración del efecto, y por tanto el momento de retorno t_r , en cuanto a este atributo (PE), es independiente de otras características del efecto, tales como reversibilidad, recuperabilidad, etc.

Debemos pronosticar el momento de retorno (T_r), deduciendo en consecuencia el tiempo que realmente va a permanecer el efecto (t_p), haya o no cesado la acción, sea o no reversible, sea o no recuperable, etc.

Si la permanencia del efecto dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Momentáneo o fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal o Transitorio (2); y si permanece entre 11 y 15 años, Persistente, Pertinaz o Duradero (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideramos el efecto como Permanente o estable, asignándole un valor de (4).

Criterio	Escala			
	1	2	3	4
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto) $t_p = t_r - t_j$	Efímero o fugaz ($t = 0$), cuando la permanencia del efecto es mínima o nula. Momentáneo o corto plazo ($t < 1$ año), si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año.	Temporal o transitorio ($1 < t < 10$ años), el impacto permanece por un tiempo limitado, haya finalizado la acción o no. Si la permanencia del efecto dura entre 1 y 10 años.	Persistente, pertinaz o duradero ($10 < t < 15$ años). Si la permanencia del efecto dura entre 11 y 15 años.	Permanente ($t > 15$ años), el impacto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado. Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio.

El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado pueda retornar sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Si es a corto plazo, se le asigna el valor (1), si es a mediano plazo (2) y si es el efecto es irreversible le asignamos el valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Criterio	Escala			
	1	2	3	4
Reversibilidad (RV) (Reconstrucción por medios naturales) $t_{Rev}=t_{pr}=t_r-t_j$	Inmediato ($t=0$), Corto plazo ($t<1$ año), cuando el factor ambiental alterado puede retornar sin intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 1 año.	Mediano plazo ($1<t<10$ años), cuando el factor ambiental alterado puede retornar sin intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo entre 1 y 10 años.	Largo plazo ($10<t<15$ años) y casi irreversible, cuando el factor ambiental alterado puede retornar sin intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo entre 11 y 15 años. Casi irreversible ($t_p>15$ años), si la permanencia no es muy superior a 15 años.	Irreversible ($t>>15$ años), cuando el factor ambiental alterado no puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales, es decir si la permanencia es muy superior a 15 años.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente. Cuando una acción (emisor) actuando sobre un receptor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Criterio	Escala		
	1	2	4
Sinergia (SI) (Potenciación de la manifestación)	Simple, cuando la acción genera efecto individual aun en presencia de otras acciones.	Sinérgico, cuando la acción de dos o más causas su efecto es superior a la suma de los efectos individuales.	Muy sinérgico, cuando la acción de dos o más causas su efecto es muy superior a la suma de los efectos individuales.

Acumulación (AC)

Este atributo brinda una idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Criterio	Escala	
	1	4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Simple, cuando la acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos.	Acumulativo, cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario, la manifestación del efecto no es consecuencia directa de la acción.	Directo, cuando la relación causa a efecto es directa, sin intermediaciones anteriores.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la causa-efecto; o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un receptor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. (Vg.: la emisión de CO₂, impacta sobre el aire del entorno).

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de

segundo orden. (Vg.: la emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Los efectos continuos se les asignan un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben de evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1). Un ejemplo de efecto continuo es la ocupación de un espacio consecuencia de una construcción. El incremento de los incendios forestales durante el estío es un efecto periódico, intermitente y discontinuo en el tiempo. El incremento del riesgo de incendios, consecuencia de una mejor accesibilidad a una zona forestal, es un efecto de aparición irregular, no periódico, ni continuo, pero de gravedad excepcional.

Criterio	Escala		
	1	2	4
Periodicidad (PR)	Irregular, la manifestación del efecto actúa de manera regular (intermitente) o irregular o esporádica en el tiempo sin cadencia alguna.	Periódico, cíclico o intermitente, las acciones que producen la manifestación del efecto actúan de manera discontinua pero los plazos de manifestación presentan una regularidad y una cadencia establecida.	Continuo, la manifestación del efecto permanece constantes en el tiempo.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la *posibilidad de reconstrucción*, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le

asignamos un valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Cuando se prevea que una acción determinada va a estar ejerciendo una presión sobre el medio, por un tiempo superior a 15 años o, pese al cese de la acción la manifestación del efecto supere esos años y aunque exista la posibilidad de retornar a la condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana se considera que no se va a hacer uso de esa posibilidad de introducir Medidas

Criterio	Escala				
	1	2	3	4	8
Recuperabilidad (MC) $tR=trMC-t0MC$ Inmediato ($t=0$), si existe la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras de manera inmediata.	Corto plazo ($t<1$ año), si existe la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras en menos de un año.	Mediano plazo ($1<t<10$ años), si existe la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras en un periodo mayor a un año pero menor a 10 años.	Mitigable, la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no, la presión por la acción, y previa incorporación de Medidas Correctoras. Compensable, en el caso de que se presente un impacto irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias. Largo plazo ($10<t<15$ años), si es recuperable en un plazo mayor a 10 años pero menor de 15 años.	Irrecuperable, cuando el efecto es imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana. Cuando se prevea que una acción determinada va a estar ejerciendo una presión sobre el medio, por un tiempo superior a 15 años o, pese al cese de la acción, la manifestación del efecto supere esos años.	

correctoras y estamos ante un impacto que asimilamos, a efectos de valoración se considera impacto irrecuperable.

Tabla 73. Resumen del modelo de valoración de la importancia del impacto.

IMPACTO (I)		NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
$I = +- (3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)$		Impacto beneficioso +	(Grado de destrucción)		
		Impacto perjudicial -	Baja o mínima	1	
			Media	2	
			Alta	4	
			Muy alta	8	
			Total	12	
EXTENSIÓN (ex)		MOMENTO (mo)		PERSISTENCIA (pe)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)		(Permanencia del efecto)	
Puntual	1	Largo plazo	1	Fugaz o Efímero	1
Parcial	2	Mediano plazo	2	Momentáneo	1
Amplio o Extenso	4	Corto plazo	3	Temporal o transitorio	2
Total	8	Inmediato	4	Pertinaz o persistente	3
Crítica	(+4)	Crítico	(+4)	Permanente y constante	4

REVERSIBILIDAD (rv)		SINERGIA (si)		ACUMULACIÓN (ac)	
(Reconstrucción por medios naturales)		(Potenciación de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
Corto plazo	1	Simple	1	Simple	1
Mediano plazo	2	Sinérgico moderado	2	Acumulativo	4
Largo plazo	3	Muy sinérgico	4		
Irreversible	4				
EFECTO (ef)		PERIODICIDAD (pr)		RECUPERABILIDAD (mc)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular	1	Recuperación inmediata	1
		Periódico	2	Recuperación corto plazo	2
Directo	4	Continuo	4	Recuperable mediano plazo	3
				Mitigable	4
				Irrecuperable	8

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de variables restantes.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de las variables restantes.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguna de las variables restantes.
- Intensidad media a baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de las variables restantes.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son **irrelevantes o compatibles**, no son significativos de acuerdo a la definición establecida en la fracción IX del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que describe que un Impacto ambiental significativo o relevante es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Los impactos **moderados** presentan una importancia entre 25 y 50. Serán **severos** cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y **críticos** cuando el valor sea superior a 75.

V.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

La valoración de los impactos identificados en la matriz de identificación de interacciones proyecto-entorno (Tabla 71), donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de esos impactos, se realizó a través de la metodología de V. CONESA FDEZ-VITORA, 2010, que permite evaluar las acciones previstas por la ejecución del proyecto y los impactos derivados de éstas sobre cada uno de los factores ambientales, evaluando una serie de atributos como naturaleza del impacto, intensidad, extensión, plazo de manifestación (momento), sinergia, persistencia, reversibilidad, relación causa – efecto, periodicidad, acumulación y recuperabilidad, como resultado es posible determinar impactos críticos (espacio – temporales) en la interacción “emisor – receptor”, lo que permite detectar posibles alteraciones en el ecosistema.

Se evalúan todas las interacciones identificadas y asentadas en la tabla 71, “Matriz de identificación de interacciones proyecto-entorno con modificaciones en el diseño del proyecto depurada”, donde en la evaluación, los receptores se representan con la (R), la letra que le sigue indica el receptor específico del impacto ambiental. En la siguiente parte de la nomenclatura, la letra (E) representa el emisor del impacto, y el número que le sigue, identifica específicamente a cada emisor.

Para la evaluación se sigue un orden que consiste en iniciar evaluando el efecto que produce el emisor inicial (E1), en cada uno de los receptores, luego se sigue con el emisor E2 de la misma manera, y así sucesivamente. De acuerdo con el método de V. Conesa Fernández-Vítora (2010) la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles; los impactos moderados presentan valores de importancia de entre 25 y 50. Los impactos son considerados severos cuando sus valores se localicen entre 50 y 75, mientras que los críticos cuando el valor sea superior a 75.

Tabla 74. Calificación de los impactos según su valor de importancia.

Irrelevantes	De 13 a 24
Moderado	De 25 a 50
Severo	De 51 a 75
Crítico	De 76 a 100

A continuación, se presenta la valoración de los impactos que las distintas acciones del proyecto sobre los elementos más representativos del medio ambiente.

Tabla 75. Calificación de los impactos de las acciones del proyecto sobre el medio natural abiótico.

			RECEPTORES DE IMPACTO (R)					
			RB - Agua marina (calidad del agua)			RC - Sustrato marino		
Medio: Natural Abiótico								
			EMISORES DE IMPACTO (E)					
			Actividad/ Acciones					
			Iniciado de componentes de los sistemas de cultivo al inicio del proyecto.					
			Siembra y preengorda (desobles y clareos) de los moluscos bivalvos					
			Engorda, almacenamiento y cosecha de ostiones					
			Siembra y preengorda (desobles y clareos) de los moluscos bivalvos					
			Engorda, almacenamiento y cosecha de ostiones					
Medio	Criterio	Valor	(E)	1	4	6	4	6
Naturaleza	Beneficioso		+					
	Perjudicial		-	-	-	-	-	-
Intensidad (i)	Baja o mínima		1	1				
	Media		2			2	2	2
	Alta		4		4			
	Muy alta		8					
	Total		12					
Extensión (ex)	Puntual		1	1			1	1
	Parcial		2		2	2		
	Extenso		4					
	Total		8					
	Crítica		(+4)					
Momento (mo)	Largo plazo		1					
	Mediano plazo		2	2	2	2	2	2
	Corto plazo		3					
	Inmediato		4					
	Crítico		(+4)					
Persistencia (pe)	Fugaz o Efímero		1	1				
	Momentáneo		1		1	1		
	Temporal		2				2	2
	Persistente		3					
	Permanente		4					
Reversibilidad (rv)	Corto plazo		1	1	1	1		
	Mediano plazo		2				2	2
	Largo plazo		3					
	Irreversible		4					
Sinergia (si)	Simple		1	1	1	1	1	1
	Sinérgico		2					
	Muy sinérgico		4					
Acumulación (ac)	Simple		1	1	1			
	Acumulativo		4				4	4
Efecto (ef)	Indirecto		1					
	Directo		4	4	4	4	4	4
Periodicidad (pr)	Irregular		1	1				
	Periódico		2					
	Continuo		4		4	4	4	4
Recuperabilidad (mc)	Inmediata		1					
	Corto plazo		2	2	2	2	2	2
	Mediano plazo		3					
	Mitigable		4					
	Irrecuperable		8					
Importancia (I) = +-(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)				-18	-32	-26	-29	-29

Tabla 76. Calificación de los impactos de las acciones del proyecto sobre el medio natural biótico y perceptual.

			RECEPTORES DE IMPACTO (R)														
			RD - Vegetación (Flora marina)					RE - Pelágicos		RF - Organismos bentónicos (Riqueza y abundancia)				RG - Procesos ecosistémicos	RH - Paisaje (Calidad)		
Medio: Natural Biótico y perceptual			EMISORES DE IMPACTO (E)														
			Actividad/ Acciones	3	4	5	6	7	4	7	3	5	6	7	4	3	6
Criterio	Valor		(E)														
Naturaleza	Beneficioso		+														
	Perjudicial		-														
Intensidad (i)	Baja o mínima		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Media		2														
	Alta		4														
	Muy alta		8														
	Total		12														
Extensión (ex)	Puntual		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Parcial		2														
	Extenso		4														
	Total		8														
	Crítica		(+4)														
Momento (mo)	Largo plazo		1														
	Mediano plazo		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Corto plazo		3														
	Inmediato		4														
	Crítico		(+4)														
Persistencia (pe)	Fugaz o Efímero		1														
	Momentáneo		1														
	Temporal		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Persistente		3														
	Permanente		4														
Reversibilidad (rv)	Corto plazo		1														
	Mediano plazo		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Largo plazo		3														
	Irreversible		4														
Energía (s)	Simple		1														
	Enérgico		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Muy enérgico		4														
Acumulación (ac)	Simple		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Acumulativo		4														
Efecto (ef)	Indirecto		1														
	Directo		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Periodicidad (pr)	Irregular		1														
	Periódico		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Continuo		4														
Recuperabilidad (mc)	Inmediata		1														
	Corto plazo		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Mediano plazo		3														
	Mítigable		4														
Irrecuperable		8															
Importancia (I) = +-(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)				-22	-22	-22	-22	-17	-16	-13	-18	-18	-24	-16	-22	-20	-20

Tabla 77. Calificación de los impactos de las acciones del proyecto sobre el medio socioeconómico.

			RECEPTORES DE IMPACTO (R)											
			RI- Usos del territorio (acuicultura)			RJ- Población						RK- Economía (derrama económica)		
						J1 Empleo y calidad de vida			J2 Identidad cultural					
Medio: Socioeconómico		EMISORES DE IMPACTO (E) Actividad/ Acciones	3	4	4	6	3	4	6	3	4	6		
			Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.	Sembra y preengorda (désdoblés y clareos) de los moluscos bivalvos.	Sembra y preengorda (désdoblés y clareos) de los moluscos bivalvos.	Engorda, a macén húmedo y cosecha de ostiones.	Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.	Sembra y preengorda (désdoblés y clareos) de los moluscos bivalvos.	Engorda, a macén húmedo y cosecha de ostiones.	Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.	Sembra y preengorda (désdoblés y clareos) de los moluscos bivalvos.	Engorda, a macén húmedo y cosecha de ostiones.		
Criterio	Valor	(E)												
Naturaleza	Beneficioso	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Perjudicial	-												
Intensidad (i)	Baja o mínima	1								1	1			
	Media	2	2	2								2		
	Alta	4			4	4		4	4					
	Muy alta	8					8							
	Total	12												
Extensión (ex)	Puntual	1	1	1			1	1	1					
	Parcial	2			2	2				2	2	2		
	Extenso	4												
	Total	8												
	Crítica	(+4)												
Momento (mo)	Largo plazo	1												
	Mediano plazo	2								2	2	2		
	Corto plazo	3	3	3	3	3								
	Inmediato	4					4	4	4					
	Crítico	(+4)												
Persistencia (pe)	Fugaz o Efímero	1												
	Momentáneo	1												
	Temporal	2								2	2	2		
	Persistente	3	3	3	3	3	3	3	3					
	Permanente	4												
Reversibilidad (rv)	Corto plazo	1			1	1	1	1	1					
	Mediano plazo	2	2	2						2	2	2		
	Largo plazo	3												
	Irreversible	4												
Sinergia (s)	Simple	1			1	1	1	1	1					
	Sinérgico	2								2	2	2		
	Muy sinérgico	4	4	4										
Acumulación (ac)	Simple	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Acumulativo	4												
Efecto (ef)	Indirecto	1												
	Directo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Periodicidad (pr)	Irregular	1	1											
	Periódico	2		2						2	2	2		
	Continuo	4			4	4	4	4	4					
Recuperabilidad (mc)	Inmediata	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Corto plazo	2												
	Mediano plazo	3												
	Mitigable	4												
	Irrecuperable	8												
Importancia (I) = +-(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)			+27	+28	+34	+34	+45	+33	+33	+23	+23	+26		

Se presenta a continuación la explicación de los valores asignados para el cálculo del Valor de Importancia del Impacto, según la metodología de Conesa Fernández Vítora (2010), para los cruces de acción y componente que registran los Impactos Negativos Absolutos más altos (Tabla 81).

Tabla 78. Explicación del valor de Importancia del Impacto Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos sobre el Receptor agua marina (RB-E4).

Clave del impacto	RB- E4	
Actividad que lo origina	Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos	
Atributos afectados	Agua marina	
Impacto	La concentración de moluscos bivalvos en un polígono, puede producir una mayor cantidad de heces de lo que sucedería de manera natural y promover mayor dispersión de sustancias nitrogenadas que pueden acelerar procesos de eutrofización.	
Naturaleza (+, -)	(-)	Perjudicial. Existe riesgo de promover procesos de eutrofización y afectar la calidad del agua.
Intensidad (i)	3x4=12	Alta. Aunque los ostiones son organismos filtradores capaces de limpiar su misma agua y además no se suministrará alimento artificial, el cuerpo de agua corresponde a una laguna costera por lo que el tiempo de retención del agua es menor que en mar abierto.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. Aunque el posible efecto ocurrirá en el sitio de cultivo, las corrientes podrían trasladar los compuestos nitrogenados en otras áreas cercanas.
Momento (mo)	2	Mediano plazo. El posible efecto de las heces sobre el aumento en la concentración de nutrientes en el agua puede no ocurrir o bien el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo puede ser mayor a 2 años.
Persistencia (pe)	1	Momentáneo. En caso de detectarse nutrientes por encima del valor de referencia se tomarán las medidas correctivas para que la permanencia del efecto dure lo menos posible. Mensualmente se está monitoreando la calidad del agua y del sedimento a través de COFEPRIS para mantener la certificación sanitaria de la misma, requisito necesario para la exportación y/o venta de los productos.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Se estará monitoreando la calidad del agua, en caso de detectar compuestos nitrogenados altos, se disminuirá la densidad de siembra y de engorda, lo que traerá como resultado que de manera natural el agua se autodepure eliminando el exceso de compuestos nitrogenados en menos de un año.

Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el agua marina que el que tiene la suma de estos al actuar de forma independiente.
Acumulación (ac)	1	Simple. La interacción y posibles efectos sobre el agua marina ocurrirán solo en base a la densidad de siembra y esta tiene un tope.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto sobre el agua marina será consecuencia de las excretas de los organismos.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. Aunque la mayor probabilidad del efecto sobre la calidad del agua puede originarse principalmente cuando el agua este muy caliente como en eventos ENOS, a manera precautoria se considera que el efecto será continuo en el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	2	Recuperable a mediano plazo. Una vez que se concluya la actividad o se disminuya la densidad de engorda la calidad del agua retornará a sus condiciones originales en un par de meses.
Valor del impacto	-32	

Tabla 79. Explicación del valor de Importancia del Impacto Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos sobre el Receptor sustrato marino (RC-E4).

Clave del impacto	RC- E4	
Actividad que lo origina	Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos	
Atributos afectados	Sustrato marino	
Impacto	La concentración de moluscos bivalvos en un polígono, puede producir una mayor cantidad de heces de lo que sucedería de manera natural, estas tenderían a sedimentarse y pueden acelerar procesos de eutrofización en el sedimento. Además, si la instalación de las artes de cultivo se aglomera de forma desordenada y no se da rotación al finalizar los ciclos de cultivo se pueden modificar la dinámica de las corrientes promoviendo la acumulación de materia orgánica en el sedimento.	
Naturaleza (+, -)	(-)	Perjudicial. Existe riesgo de promover procesos de eutrofización y afectar la calidad del sedimento marino.
Intensidad (i)	3x2=6	Media. Los ostiones son organismos filtradores naturales y ayudan a mejorar la calidad del agua al eliminar partículas y nutrientes en exceso, no se suministrará alimento artificial y se dará rotación a las artes de cultivo al finalizar los ciclos de cosecha.

Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El posible efecto ocurrirá en el sitio de cultivo.
Momento (mo)	2	Mediano plazo. El posible efecto de las heces sobre el aumento en la concentración de nutrientes en el sedimento puede no ocurrir o bien el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo puede ser mayor a 2 años.
Persistencia (pe)	2	Temporal. En caso de detectarse nutrientes por encima del valor de referencia se tomarán las medidas correctivas para que la permanencia del efecto dure lo menos posible. Mensualmente se está monitoreando la calidad del agua y del sedimento a través de COFEPRIS para mantener la certificación sanitaria de la misma, requisito necesario para la exportación y/o venta de los productos.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Se estará monitoreando la calidad del sedimento, en caso de detectar valores altos de materia orgánica, se disminuirá la densidad de siembra y de engorda, lo que traerá como resultado que de manera natural el sedimento se autodepure eliminando el exceso de compuestos nitrogenados en menos de un año.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el sedimento que el que tiene la suma de estos al actuar de forma independiente.
Acumulación (ac)	4	Acumulativo. La interacción y posibles efectos sobre el sedimento ocurrirán solo en base a la densidad de siembra y esta tiene un tope.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto sobre el sedimento será consecuencia de las excretas de los organismos.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. El cultivo estará generando heces a lo largo del ciclo del cultivo, se considera que el efecto será continuo en el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	2	Recuperable a mediano plazo. Es posible recuperar la calidad del sedimento en menos de 2 años mediante introducción de medidas correctoras.
Valor del impacto	-29	

Tabla 80. Explicación del valor de Importancia del Impacto Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos sobre el Receptor flora marina (RD-E4).

Clave del impacto	RD- E4
Actividad que lo origina	Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos
Atributos afectados	Flora marina
Impacto	La concentración de moluscos bivalvos en un polígono, puede producir una

		mayor cantidad de heces de lo que sucedería de manera natural y promover mayor dispersión de sustancias nitrogenadas que pueden acelerar procesos de eutrofización y esto a su vez puede ocasionar que aumente la biomasa de algas marinas desplazando el pasto marino que se ubique en las cercanías al sitio del proyecto.
Naturaleza (+, -)	(-)	Perjudicial. Existe riesgo de promover procesos de eutrofización y afectar la biomasa y presencia de pastos marinos.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. En el polígono de cultivo no se observó pastos marinos, pero si en sus cercanías, además se aplicarán medidas preventivas tendientes a impedir que ocurran procesos de eutrofización, ya que también resultaría afectado el cultivo.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El posible efecto ocurrirá únicamente en las colindancias al sitio de cultivo.
Momento (mo)	2	Mediano plazo. El posible efecto de las heces sobre el aumento en la concentración de nutrientes en el agua y sedimento puede no ocurrir y por lo tanto no existir daño sobre los pastos marinos, o bien el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo puede ser mayor a 2 años.
Persistencia (pe)	2	Temporal. En caso de detectarse nutrientes por encima del valor de referencia se tomarán las medidas correctivas para que la permanencia del efecto dure lo menos posible. Mensualmente se estará monitoreando la calidad del agua y del sedimento a través de COFEPRIS para mantener la certificación sanitaria de la misma, requisito necesario para la exportación y/o venta de los productos.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Se estará monitoreando la riqueza y cobertura de macroalgas y pastos marinos, en caso de detectar cambios en la estructura de la comunidad, se disminuirá la densidad de siembra y de engorda, lo que traerá como resultado que de manera natural el agua se autodepure eliminando el exceso de compuestos nitrogenados en menos de un año y estabilizando los procesos ecosistémicos.
Sinergia (si)	2	Sinérgico moderado. El proyecto se suma a los impactos que están teniendo las actividades sobre los pastos marinos, aunque de forma moderada.
Acumulación (ac)	1	Simple. La interacción y posibles efectos sobre la flora ocurrirán solo en base a la densidad de siembra y esta tiene un tope.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto sobre la flora marina será consecuencia de las actividades del cultivo.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. El cultivo estará generando heces a lo largo del ciclo del cultivo, aunque la mayor probabilidad del efecto sobre la calidad del agua puede originarse principalmente cuando el agua este muy caliente como en eventos ENOS.

Recuperabilidad (mc)	2	Recuperable a corto plazo. Es posible recuperar la cobertura de los pastos marinos en menos de 2 años mediante introducción de medidas correctoras.
Valor del impacto	-22	

La siguiente tabla corresponde a la matriz de importancia, la cual resume los resultados obtenidos en cada una de las valoraciones, respecto de los impactos que distintas acciones del proyecto producen sobre una serie de componentes del medio ambiente.

Tabla 81. Matriz de importancia. Los colores resaltan los valores negativos irrelevantes (amarillo) y negativos moderados (verde). Los valores positivos se resaltan con el color azul.

					EMISORES DE IMPACTO (E)									
					Etapa/		Instalación de sistemas de cultivo			Operación y mantenimiento				
							Actividad/Acciones	Trasado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto.	Colocar 1 balsa flotante para apoyo en la instalación de sistemas de cultivo y operación del proyecto.	Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.	Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos.	Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo.	Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.	Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.
Medio	Componente	Factor	1	2	3	4	5	6	7	8				
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Natural Abiótico	Atmósfera	A	Calidad del aire	A1									
		Agua marina	B	Calidad del agua	B1	-18		-32		-26				
		Sustrato marino	C	Calidad del sustrato	C1			-29		-29				
	Natural Biótico	Vegetación	D	Cobertura de flora marina	D2			-22	-22	-22	-22	-17		
		Organismos pelágicos	E	Riqueza y abundancia	E1				-16			-13		
		Organismos bentónicos	F	Riqueza y abundancia	F1			-18		-18	-24	-16		
		Procesos ecosistémicos	G	Hábitat	G1				-22					
	Medio Perceptual	Paisaje o estética	H	Calidad	H1			-20			-20			
	Medio Socioeconómico	Uso del territorio	I	Acuicultura	I1			+27	+28					
		Población	J	Empleo y calidad de vida	J1				+34		+34			
				Identidad cultural	J2			+45	+33		+33			
		Economía	K	Derrama económica	K1			+23	+23		+26			

Como resultado de la valoración de los impactos ambientales se detectaron un total de 29 impactos, de los cuales se detectaron 19 impactos negativos y 10 impactos positivos.

De los 19 impactos negativos detectados en el proyecto, 15 cayeron dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, mientras que 4 se clasificaron como impactos **moderados** (Tabla 81). Los impactos negativos irrelevantes están relacionados con la resuspensión de sedimento al momento de instalar las artes de cultivo y por las actividades de desdobles, mantenimiento y cosecha, por el riesgo de que el personal interactúe con los pastos marinos y puedan afectar el hábitat de las comunidades bentónicas, dañar ejemplares de fauna bentónica por las artes de cultivo y por las actividades de limpieza, engorda y cosecha, así como modificación al paisaje por las artes de cultivo y las actividades.

Por otro lado, los impactos moderados están relacionados con las actividades de engorda del ostión que generará heces al cuerpo de agua, lo que representa riesgo de activar procesos de eutrofización que puede modificar la calidad del agua, sedimento y afectar el hábitat en el sitio del cultivo y colindancias.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 15, 3 clasificados como **irrelevantes** o **compatibles** y 12 clasificados dentro de los impactos **moderados**. El sector economía y población son los que se benefician en la mayoría de las actividades del proyecto. Esto, debido que las actividades acuícolas representan una alternativa sustentable de la pesca, generará empleos, derrama económica y mantiene la identidad cultural de los pobladores.

Tabla 82. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad (+)
Irrelevantes	<25	15	2
Moderados	25-50	4	8
Severos	>50-75	-	-
Críticos	>75	-	-
Total	-	19	10

V.6. IMPACTOS ACUMULATIVOS.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA en su fracción VII del Artículo 3°, describe a un impacto acumulativo como "El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente".

Por ello el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la "línea base o cero" originada por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el Sistema ambiental, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar.

Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del Sistema Ambiental.

Como se mencionó con anterioridad, como parte del contexto del Sistema ambiental es la Bahía San Quintín. Esta región es reconocida por su riqueza en biodiversidad y productividad. La bahía alberga una variedad de ecosistemas incluyendo matorral rosetófilo costero, marisma y zona de pastos marinos. La gran biodiversidad de la laguna costera es resultado de una dinámica de corrientes que se encuentra bajo la influencia de la corriente de California y la presencia de procesos de surgencia de naturaleza estacional lo que favorece una elevada productividad biológica. Presenta gran biodiversidad de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves, macroalgas, pastos marinos y en el medio terrestre alta diversidad de plantas. Es una zona migratoria para las aves durante el invierno, es un punto muy importante del corredor migratorio del Pacífico para aves acuáticas, playeras y canoras, por ejemplo el playero occidental (*Calidris mauri*) y la Branta negra (*Branta bernicla nigra*) y alberga las poblaciones reproductoras más importantes de 6 especies de aves amenazadas o en peligro: el rascón picudo californiano (*Rallus longirostris levipes*), la polluela negra (*Laterallus jamaicensis*), el charrán mínimo (*Sterna antillarum browni*), el gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis beldingi*), la perлита bajacaliforniana norteña (*Polioptila californica atwoodi*) y el chorlo nevado occidental (*Charadrius alexandrinus nivosus*).

En aspecto económico la actividad principal en tierra es la agricultura y en el medio marino la acuicultura principalmente el cultivo de ostión. Otras actividades presentes son la pesca con el uso de embarcaciones menores se explota camarón, sardina, escama, pulpo y almeja pismo, entre otras especies. En los últimos años la pesca deportiva, el ecoturismo y turismo de aventura han estado teniendo relevancia en la región. Entre los impactos que estas actividades tienen sobre el sistema ambiental es la explotación de los recursos, contaminación del agua y del sedimento por la falta de manejo de las aguas sanitarias, pérdida de cobertura vegetal y tiraderos de residuos sólidos.

Para determinar los componentes afectados previamente por los impactos de las actividades anteriores dentro del SA, primeramente, se realizó la siguiente matriz, en la cual se identifican los impactos producidos por las obras y actividades anteriores al presente proyecto.

Tabla 83. Matriz de Identificación de impactos por obras y actividades anteriores en el SA, incluyendo el proyecto a evaluar. Se resalta la significancia de los impactos negativos con el color amarillo los irrelevantes e insignificativos, el verde impactos negativos moderados, naranja impactos negativos severos y rojo resalta los impactos negativos críticos.

Componente	Impacto	Asentamientos urbanos	Agricultura	Turismo	Pesca	Acuicultura	Proyecto
Atmósfera	Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión y ruido.	x	x	x	x	x	x
Agua marina	Contaminación del agua	x	x	x	x	x	x
Sustrato marino	Alteración a la calidad del sustrato marino	x	x	x	x	x	x
Vegetación terrestre	Afectación al matorral rosetófilo costero	x	x	x	x	x	x
Vegetación marina	Afectación a los pastos marinos	x	x	x	x	x	x
Fauna pelágica	Afectación a la riqueza y abundancia de las poblaciones			x	x	x	x
Fauna bentónica	Afectación a la riqueza y abundancia de las poblaciones				x	x	x
	Modificación en la estructura de la población				x		
Procesos	Modificación a los hábitats	x		x	x	x	x

ecosistémicos	Afectación o modificación de las áreas de tránsito/corredores	x	x	x			
Paisaje o estética	Modificación al paisaje natural	x	x	x	x	x	x

Identificación impactos acumulativos del proyecto en el SA.

Cuando el efecto en la ambiente resulta de *la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente*. Derivado de lo anterior, se puede decir que todos los impactos pueden ser acumulativos por las actividades existentes, sin embargo, no todos son significativos y algunos de ellos pueden evitarse a través de medidas de prevención o aminorarse con la implementación adecuada de medidas de mitigación.

Para el caso del proyecto todos los impactos acumulativos relevantes o no, pueden prevenirse o mitigarse.

Tabla 84. Matriz de identificación de impactos acumulativos con y sin medidas de prevención o mitigación del proyecto.

Componente	Impacto	Impactos acumulativos a los que no se les puede aplicar medidas de prevención o mitigación	Impactos acumulativos a los que se les puede aplicar medidas de prevención o mitigación	Impactos acumulativos residuales después de aplicar medidas de prevención o mitigación
Atmósfera	Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión y ruido.		x	
Agua marina	Contaminación del agua		x	
Sustrato marino	Alteración a la calidad del sustrato marino		x	
Vegetación terrestre	Afectación al matorral rosetófilo costero		x	
Vegetación marina	Afectación a los pastos marinos		x	
Fauna pelágica	Afectación a la riqueza y abundancia de las poblaciones		x	
Fauna bentónica	Afectación a la riqueza y abundancia de las poblaciones		x	
Procesos ecosistémicos	Modificación a los hábitats		x	
Paisaje o estética	Modificación al paisaje natural		x	

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

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Como resultado de la evaluación de los impactos ambientales, se identificaron las acciones del proyecto (aspectos ambientales) que pueden afectar los factores del componente del medio ambiente; determinando también cuales son acumulativos de acuerdo a la característica del impacto y los impactos producidos por obras y actividades anteriores al proyecto. Concluyendo que los impactos que generará el proyecto son algunos no significativos y otros significativos de tipo moderado, ninguno de tipo severo o crítico.

No obstante, aun considerando lo anterior se ha decidido incluir medidas preventivas y de mitigación para los impactos negativos, buscando evitar en todo lo posible cualquier daño al medio ambiente.

A continuación, se presentan las medidas de **prevención y mitigación** aplicables para este proyecto.

<i>Medidas tendientes a la Protección del aire.</i>			
Actividades del proyecto:	E1- Traslado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto. E4- Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos. E5- Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo. E6- Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.		
Componente ambiental:	Atmósfera	Factor:	Calidad del aire
Tipo de medida:	Prevención y mitigación.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	Emisiones de gases de efecto invernadero como CO ₂ , ruido y vibraciones (contaminación acústica) por el uso de vehículos para llegar al sitio del proyecto y el uso de un motor de combustión interna en la navegación.		
Medidas:	M1. Realizar mantenimiento preventivo del motor y equipos que empleen combustibles antes de llegar al sitio del proyecto. M2. Se deberá revisar periódicamente el buen funcionamiento del motor de la embarcación.		

<i>Medidas tendientes a la Protección del agua marina y sustrato bentónico.</i>			
Actividades del proyecto:	E1- Traslado de componentes de los sistemas de cultivo al sitio del proyecto. E3- Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa. E4- Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos. E5- Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo. E6- Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones. E8- Generación y manejo de residuos sólidos y orgánicos.		
Componente ambiental:	Agua marina y sustrato marino	Factor:	Calidad del agua Calidad del sustrato
Tipo de medida:	Prevención y mitigación.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	-En caso de accidente en la embarcación menor existe el riesgo de derrame de aceite o combustible que afectaría la calidad del agua marina. -Durante las actividades acuícolas se generan residuos que pueden dispersarse en el agua marina y afectar su calidad. -El cultivo de ostión puede incrementar la cantidad de materia orgánica en el sitio, como consecuencia de la producción de heces de los organismos cultivados afectando la calidad del agua y del sedimento. -Emisión de materia orgánica producto de la limpieza y mantenimiento de las artes de cultivo.		
Medidas:	M1. Realizar mantenimiento preventivo del motor y equipos que empleen combustibles antes de llegar al sitio del proyecto. M2. Se deberá revisar periódicamente el buen funcionamiento del motor de la embarcación. M3. Estará prohibido arrojar cualquier tipo de residuo al medio marino. Se deberá recoger de forma inmediata cualquier residuo que haya caído al mar por descuido o accidente. M4. En la embarcación se deberá contar con un contenedor con tapa para el manejo de los residuos. M5. La disposición final de los residuos se debe realizar en sitios autorizados por la autoridad correspondiente. M6. Capacitar a los trabajadores en el manejo integral de los residuos, donde se		

	<p>priorice la disminución en la fuente, el reúso y reciclaje.</p> <p>M7. La instalación de las artes de cultivo será de forma ordenada sin obstruir la circulación marina.</p> <p>M8. Diseñar y dar seguimiento a un programa de monitoreo de la calidad ambiental, que tendrá la finalidad evaluar procesos de eutrofización.</p> <p>M9. Llevar un monitoreo de la calidad del agua, principalmente evaluar los parámetros de Nitritos, Nitratos, Fosfatos y Oxígeno disuelto (OD). Este monitoreo se integrará al programa de monitoreo de la calidad ambiental.</p> <p>M10. Llevar a cabo un monitoreo de la calidad del sedimento, principalmente evaluar los parámetros de pH y materia orgánica. Este monitoreo se integrará al programa de monitoreo de la calidad ambiental.</p> <p>M11. Durante las operaciones de mantenimiento de las artes de cultivo se evitará tirar al mar desperdicios provenientes de la actividad.</p> <p>M12. Cada 3 ciclos de cultivos se dejarán sin sembrar por un año una parcela de forma escalonada para promover la autodepuración de la materia orgánica.</p>
--	---

<i>Medidas tendientes a la Protección de la vegetación terrestre y marina</i>			
Actividades del proyecto:	<p>E3- Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.</p> <p>E4- Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos.</p> <p>E5- Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo.</p> <p>E6- Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.</p> <p>E7- Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.</p> <p>E8- Generación y manejo de residuos sólidos y orgánicos.</p>		
Componente ambiental:	Vegetación	Factor:	Matorral rosetófilo costero y pastos marinos
Tipo de medida:	Prevención y mitigación.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	<p>- Riesgo de dañar vegetación de matorral rosetófilo costero si los trabajadores no respetan los accesos existentes o en el medio marino transitan fuera del área de cultivo donde exista presencia de pasto marino.</p> <p>- Si la actividad afecta procesos de eutrofización traerá como consecuencia cambios en la calidad del agua y sedimento, se afecta el hábitat de los organismos bentónicos y puede ocasionar que aumente la biomasa de algas marinas desplazando el pasto marino.</p>		
Medidas:	<p>M3. Estará prohibido arrojar cualquier tipo de residuo al medio marino. Se deberá recoger de forma inmediata cualquier residuo que haya caído al mar por descuido o accidente.</p> <p>M5. La disposición final de los residuos se debe realizar en sitios autorizados por la autoridad correspondiente.</p>		

	<p>M8. Diseñar y dar seguimiento a un programa de monitoreo de la calidad ambiental, que tendrá la finalidad evaluar procesos de eutrofización.</p> <p>M13. Se implementará un programa de capacitación y concientización (PCC) sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas y especies protegidas o sensibles.</p> <p>M14. Únicamente se transitará por caminos establecidos, está prohibido crear nuevos caminos de acceso.</p> <p>M15. El personal tendrá prohibido transitar fuera del polígono de cultivo.</p> <p>M16. Estará prohibido talar, extraer o incendiar vegetación.</p>
--	--

<i>Medidas tendientes a la Protección de organismos pelágicos</i>			
Actividades del proyecto:	<p>E3- Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.</p> <p>E4- Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos.</p> <p>E7- Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.</p> <p>E8- Generación y manejo de residuos sólidos y orgánicos.</p>		
Componente ambiental:	Organismos pelágicos	Factor:	Riqueza y abundancia
Tipo de medida:	Prevención y mitigación.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	<p>-Las líneas madres suspendidas en la Bahía Falsa pueden representar un obstáculo para los pelágicos.</p> <p>-Durante la manipulación de la fauna depredadora se pudiera afectar algún ejemplar de un pez depredador.</p> <p>-En la etapa de operación y mantenimiento el manejo inapropiado de los residuos puede afectar a la fauna.</p> <p>-Además, en caso de un accidente en la embarcación existe el riesgo de atropellamiento de algún ejemplar de fauna marina.</p>		
Medidas:	<p>M3. Estará prohibido arrojar cualquier tipo de residuo al medio marino. Se deberá recoger de forma inmediata cualquier residuo que haya caído al mar por descuido o accidente.</p> <p>M5. La disposición final de los residuos se debe realizar en sitios autorizados por la autoridad correspondiente.</p> <p>M13. Se implementará un programa de capacitación y concientización (PCC) sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas y especies protegidas o sensibles.</p> <p>M17. Las líneas madres se instalarán de manera paralela, de tal forma que creen "canales" por los que puedan nadar libremente tortugas, peces y mamíferos marinos pequeños.</p> <p>M18. Durante la instalación de los sistemas de anclaje y artes de cultivo se deberá observar la ausencia de tortugas y mamíferos marinos para evitar dañarlos.</p>		

	<p>M19. Los peces depredadores como el botete deberá retirarse del cultivo manualmente y con ayuda de un contenedor el mismo día deberá liberarse en un sitio alejado del cultivo.</p> <p>M20. Se capacitará al personal sobre el manejo y consideraciones a tomar para la reubicación de la fauna depredadora y/o competidora.</p> <p>M21. Está prohibido dañar, extraer o traficar tortugas marinas y mamíferos marinos.</p>
--	--

<i>Medidas tendientes a la Protección de organismos bentónicos</i>			
Actividades del proyecto:	<p>E3- Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa.</p> <p>E5- Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo.</p> <p>E6- Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.</p> <p>E7- Manipulación y remoción de especies acompañantes y depredadoras.</p>		
Componente ambiental:	Organismos bentónicos	Factor:	Riqueza y abundancia
Tipo de medida:	Prevención y mitigación.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	<p>-Las actividades de instalación de los sistemas de cultivo, los sistemas de anclajes y el personal pueden dañar algún organismo bentónico.</p> <p>-Asimismo, durante el mantenimiento y limpieza de las artes de cultivo se retirarán depredadores o fauna acompañante.</p> <p>- Impactos negativos sobre la biota del sitio por la manipulación y remoción de especies depredadoras o fauna acompañante.</p> <p>-El fondeo de la embarcación y movimiento del anclaje puede dañar organismos bentónicos.</p>		
Medidas:	<p>M13. Se implementará un programa de capacitación y concientización (PCC) sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas y especies protegidas o sensibles.</p> <p>M20. Se capacitará al personal sobre el manejo y consideraciones a tomar para la reubicación de la fauna depredadora y/o competidora.</p> <p>M22. Se cuidará que el fondeo de la embarcación no dañe organismos bentónicos.</p> <p>M23. Se utilizarán artes de cultivo de bajo impacto, son artes que han sido diseñadas para evitar al mínimo la introducción de otras especies ya que representan competencia por alimento y espacio o afectaciones por depredación.</p> <p>M24. Reubicación de la fauna acompañante o depredadora a sitios fuera de las parcelas de cultivo, pero dentro del mismo hábitat. Las actividades se realizarán de</p>		

	forma manual y con el apoyo de contenedores de plástico.
--	--

Medidas tendientes a la Protección de fauna marina y procesos ecosistémicos			
Actividades del proyecto:	E4- Siembra y preengorda (desdobles y clareos) de los moluscos bivalvos. E5- Mantenimiento y supervisión de los sistemas de cultivo. E6- Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.		
Componente ambiental:	Organismos bentónicos y Procesos ecosistémicos	Factor:	Riqueza y abundancia Hábitat
Tipo de medida:	Prevención y mitigación.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	-El cultivo de ostión japonés y kumamoto pueden incrementar la cantidad de materia orgánica en el sitio y modificar el hábitat donde se desarrolla los organismos bentónicos. -Liberación accidental al medio de los ejemplares de cultivo (ostión japonés <i>Crassostrea gigas</i> y ostión Kumamoto <i>Crassostrea sikamea</i> , sobre el ecosistema marino. -Posible intercambio de patógenos entre el sistema del marino y el sistema del cultivo.		
Medidas:	M8. Diseñar y dar seguimiento a un programa de monitoreo de la calidad ambiental, que tendrá la finalidad evaluar procesos de eutrofización. M13. Se implementará un programa de capacitación y concientización (PCC) sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas y especies protegidas o sensibles. M25. Introducir semilla proveniente de laboratorios certificados sanitariamente, libres de agentes patógenos. M26. Usar preferentemente semilla triploide de laboratorios certificados sanitariamente. M27. Utilizar artes de cultivo diseñadas para evitar y/o reducir al máximo posibles fugas de organismos. M28. Limpieza de los sistemas de cultivo mediante cepillado. M29. Realizar monitoreos cada 6 meses de flora y fauna bentónica en el sitio del proyecto, principalmente evaluar el aumento de biomasa de algas marinas y cambios cualitativo y cuantitativo en la fauna bentónica. Este monitoreo formará parte del programa de monitoreo de la calidad ambiental.		

Medidas tendientes a la Protección del Paisaje o estética	
Actividades del proyecto:	E2- Colocar 1 balsa flotante para apoyo en la instalación de sistemas de cultivo y operación del proyecto. E3- Instalación de los sistemas de cultivo en Bahía Falsa. E6- Engorda, almacén húmedo y cosecha de ostiones.

	E8- Generación y manejo de residuos sólidos y orgánicos.		
Componente ambiental:	Paisaje o estética	Factor:	Calidad del paisaje
Tipo de medida:	Prevención y mitigación.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	<p>-Durante las actividades de acuícolas se generan residuos que pueden dispersarse en el ecosistema y afectar la calidad del paisaje.</p> <p>-Los sistemas de cultivo representan nuevos elementos en el paisaje que pueden afectar su calidad estética.</p>		
Medidas:	<p>M3. Estará prohibido arrojar cualquier tipo de residuo al medio marino. Se deberá recoger de forma inmediata cualquier residuo que haya caído al mar por descuido o accidente.</p> <p>M4. En la embarcación se deberá contar con un contenedor con tapa para el manejo de los residuos.</p> <p>M5. La disposición final de los residuos se debe realizar en sitios autorizados por la autoridad correspondiente.</p> <p>M6. Capacitar a los trabajadores en el manejo integral de los residuos, donde se priorice la disminución en la fuente, el reúso y reciclaje.</p> <p>M30. Se deberán utilizar materiales que sincronicen con los colores del paisaje, de manera que sean asimilados y se mantenga la calidad paisajística.</p>		

<i>Medidas tendientes a evitar conflicto con las actividades existentes</i>			
Actividades del proyecto:	Conflicto con los Acuacultores y pescadores locales.		
Componente ambiental:	Usos del territorio	Factor:	Acuicultura Pesca Pesca deportiva
Tipo de medida:	Prevención.	Efectividad esperada:	Alta
Impacto ambiental:	-Obstruir canales de navegación.		
Medidas:	<p>M31. Está prohibido obstruir los canales de navegación.</p> <p>M32. Instalación de sistemas de señalización marina.</p>		

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. De acuerdo al

Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA en su fracción X del Artículo 3º, describe a un impacto residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA.

Para el caso del proyecto, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de la Recuperabilidad (MC), y que hayan sido calificados con valor máximo (8); es decir, que los factores no podrán volver a su estado original aún con la aplicación de medidas. Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto no generará impactos residuales.

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

VII.1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO

El sitio en donde se desarrollará el proyecto es un ecosistema de gran importancia ecológica. La Bahía San Quintín alberga una gran variedad de especies marinas, es importante como corredor de aves playeras migrantes, alberga una gran variedad de hábitats como marisma, zona de pastos marinos, dunas costeras y áreas de matorral rosetófilo costero. Actualmente presenta una problemática derivada de una serie de factores antropogénicos, algunos relacionados por la falta de manejo y tratamiento de las aguas sanitarias y los tiraderos de basura al aire libre. Otros relacionados con la sobrepesca que esta disminuyendo los recursos bentónicos como la almeja pismo. Los asentamientos humanos y la agricultura han provocado pérdida de cobertura vegetal del matorral rosetófilo costero.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte en la Unidad de Gestión Ambiental UGA L07 de tipo Cuerpo de Agua Costero denominada "Bahía de San Quintín" sitio donde se desarrollará el proyecto, señalan un escenario tendencial a 25 años donde la superficie agrícola crecerá 3% al año; el uso de agroquímicos aumentará un 5.5% al año; y los residuos sólidos agrícolas en 5% al año. La superficie urbana crecerá un 3% al año, y la acuícola un 0.35% al año. Las descargas de aguas residuales crecerán en 1.4% al año. La infraestructura portuaria requiere mantenimiento. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua por contaminación; (2) la degradación de pastos marinos; y (3) la introducción potencial de especies exóticas invasoras. El escenario contextual cita que el estímulo de la agricultura en la parte terrestre ocasionará el aumento de la superficie urbana y la instalación de plantas desalinizadoras, lo que conlleva el incremento de 1.3% al año de las descargas de aguas residuales y el vertimiento de salmueras a la Bahía de San Quintín. Ello exacerbará los efectos subsecuentes del escenario tendencial.

Sin el proyecto, la Bahía San Quintín continuará bajo constante presión por las actividades agrícolas y pesqueras, principalmente, así como por las actividades acuícolas y turísticas.

La calidad del agua marina y sedimento en Bahía Falsa es buena las variables físico-químicas en el sistema lagunar no se rebasan los niveles que pudieran ocasionar problemas de eutrofización y ambientales. Sin el proyecto, existe riesgo que en la cabeza de la Bahía de San Quintín disminuya la calidad del agua y del sedimento producto de las descargas de aguas residuales sanitarias, así como la generación de desechos domésticos por parte de los habitantes y visitantes al no realizar un manejo adecuado de estos (son desechados a cielo abierto).

Con respecto a la flora, en el cuerpo de agua de los polígonos de cultivo no se observaron pastos marinos y solo se encontraron macroalgas principalmente del género *Ulva* y/o *Enteromorpha*. Sin el proyecto, la flora marina continuará muy parecida, con aumento de biomasa en época de verano y el matorral rosetófilo costero seguirá bajo estrés por las actividades agrícolas.

La fauna pelágica es abundante y diversa, para el sistema ambiental se reportan 101 especies de peces, una especie de tortuga marina y 6 especies de mamíferos marinos. Sin el proyecto bajo las actividades

existentes, hay una tendencia que disminuya la abundancia e incluso pérdida de especies por la sobrepesca, uso de redes agresivas a su entorno y pesca no regulada (furtiva).

La fauna bentónica está representada por especies de alto valor comercial como como la almeja pismo (*Tivela stultorum*), el mejillón californiano (*Mytilus californianus*), la almeja roñosa (*Chione spp.*) y el erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*). De estas especies, la almeja pismo se encuentra dentro de la categoría de riesgo sujeta a protección especial (Pr). Sin el proyecto estas especies continuaran bajo presión por las actividades pesqueras. La sobreexplotación de fauna marina continuará afectando la abundancia y riqueza de las especies marinas, tanto bentónicas como pelágicas.

El paisaje natural de la Bahía San Quintín es alterado por el desmonte de las actividades agrícolas, desarrollos urbanos, tiraderos de basura al aire libre, la presencia de artes de cultivo en el cuerpo de agua y embarcaciones menores dedicadas a la pesca, además de embarcaciones de pesca deportiva.

Sin el proyecto el pronóstico del escenario a largo plazo, las condiciones actuales sufrirán pequeños cambios, aumentarán las áreas habitacionales, instalaciones turísticas, muy pocos cambios en las actividades acuícolas y aumento en la pérdida de cobertura vegetal por las actividades agrícolas. No se preveen cambios significativos en la riqueza y abundancia de las aves, ni se espera pérdida de la superficie de los humedales. Sin embargo, aumentarán las áreas de tiraderos de basura al aire libre y una disminución en la calidad del agua en zonas de desarrollo urbano.

VII.1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON EL PROYECTO

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales, la zona de influencia del proyecto recibirá impactos negativos, todos ellos puntuales sobre la atmósfera, agua marina, sustrato marino, biota marina y paisaje, e impactos positivos sobre los usos del territorio, calidad de vida y economía. Todos los impactos identificados y valorados corresponden a irrelevantes y moderados.

Los impactos sobre la atmósfera serán irrelevantes, ocurrirán por el uso de una embarcación menor con motor de combustión interna, lo que producirán emisiones de gases de efecto invernadero como CO₂ y ruido. Este tipo de interacciones sobre la atmósfera ya están ocurriendo en la región, pero el sistema tiene capacidad para depurarlos, es un espacio abierto con brisa marina y sin fuentes industriales.

Los impactos sobre el agua marina y el sedimento son de tipo significativos moderados, esto se deberá al riesgo de promover procesos de eutrofización por la liberación de materia orgánica del cultivo. Los ostiones a diferencia de otras especies, son organismos filtradores naturales y ayudan a mejorar la calidad del agua al eliminar partículas y nutrientes en exceso, lo que puede beneficiar al ecosistema en general. Sin embargo, bajo un manejo inadecuado se pueden generar desechos y nutrientes en exceso, lo que puede causar eutrofización y deterioro del ecosistema. El impacto será puntual y no superará un área de 100 m, ya que alrededor de los cultivos las corrientes tendrían capacidad para depurar los nutrientes sin afectar áreas de pastos marinos. Además, en las cercanías a los polígonos de cultivo no se observa fuentes de contaminación al agua de mar que haga sinergia con el proyecto y que aumente el efecto del mismo.

Los sitios propuestos para el cultivo del ostión los impactos del proyecto sobre la fauna marina no serán relevantes, se encontró pocas especies bentónicas (almeja *Venus Cooperella sp.*, poliquetos, almeja roñosa *Chione sp.* y caracol de cuerno de California *Cerithidea californica*) y el cultivo se ubicará en la parte más somera donde hay poca diversidad y nula actividad pesquera, dejando libre el canal de navegación. Además, los impactos por la manipulación y remoción de especies depredadoras en los cultivos solo afectarán a las poblaciones de las especies directamente involucradas, se prevé que durante el mantenimiento se manipulará un número de ejemplares muy bajo y nada comparable con la actividad extractiva de la pesca. La remoción será manual y el mismo día se trasladarán a otro sitio dentro de la bahía, pero lejos del cultivo.

Otro de los impactos significativos de tipo moderado por la puesta en marcha del proyecto es la introducción de especies exóticas como es el ostión. Sin medidas de mitigación y sin aplicar buenas prácticas de manejo existe el riesgo de la liberación accidental al medio de ejemplares del cultivo que puedan reproducirse y desplazar otras especies. Otro riesgo, pero de menor intensidad es el posible

intercambio de patógenos entre el sistema marino y el del cultivo, aun cuando no existen fuentes de aguas residuales o industriales cercanas que puedan transferir patógenos a los moluscos y, posteriormente, al ecosistema marino. Sin embargo, el riesgo de dañar la abundancia y diversidad de la fauna nativa por invasión del ostión es muy bajo, en la Bahía de San Quintín se lleva cultivando ostión por más de 40 años aun cuando no se tenía tecnología de semilla triploide y hasta el momento no ha ocurrido un desequilibrio ecológico en las especies nativas causadas por los cultivos de ostión. Asimismo, en los estudios realizados por la Universidad Autónoma de Baja California Sur para la confirmación de la identidad de los ejemplares de ostión japonés recolectados en la reserva de la biosfera el vizcaíno y revisión de su estado reproductivo, concluyeron que hasta el momento no hay evidencia de que los ostiones que se establecieron en el ecosistema hayan tenido afectaciones sobre especies nativas de la laguna. La principal actividad que esta afectando las especies nativas en la Bahía de San Quintín es la pesca extractiva, el proyecto no será acumulativo con los efectos de esta actividad, si no representa una opción sustentable en la producción de alimento y de ayudar a disminuir la presión sobre el recurso bentónico local.

En general el proyecto aun sin medidas de prevención y mitigación, no es un proyecto que presente impactos significativos de tipo critico como es la actividad pesquera, la agricultura y el desarrollo habitacional en zona de matorral y de marisma.

En el aspecto socioeconómico, los impactos serán positivos, los empleos que se generen serán para personas de la localidad y el proyecto representa continuar con sus usos y costumbres de los hijos de los pioneros en la actividad acuícola del estado de Baja California.

VII.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN

Los pronósticos sobre los efectos de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o correctivas eliminan los impactos negativos identificados por las actividades del proyecto. No se contemplan como impacto residual el impacto al paisaje por las artes que permanecerán en el medio

natural y el impacto del uso de la embarcación en el sistema ambiental de la Bahía de San Quintín, porque los cambios en el paisaje ya sucedieron con antelación al proyecto, es un paisaje natural – acuícola.

Los cambios serán notorios en el sitio del proyecto y sus zonas más próximas, más no se espera que la presencia del cultivo altere el comportamiento o estructura de los componentes naturales de Bahía San Quintín, sino que, se circunscriba al contexto inmediato.

Particularmente, se predice un ligero impacto visual (puntual) por la implementación de artes de cultivo y el tránsito esporádico de una embarcación relacionada con los cultivos, no obstante, es importante señalar que las artes de cultivo en su mayoría están diseñadas para mantenerse sumergidas en el agua y únicamente se podrán observar las boyas y algunas artes de cultivo secundarias.

En lo que respecta al medio marino, se considera que los impactos negativos generados por el establecimiento del cultivo no disminuirán la viabilidad biológica de ninguna especie en su conjunto, siendo que el proyecto afectará solo una porción del área en Bahía Falsa. Si bien se producirán cambios en el mediano y largo plazo en el fondo marino, estos son un efecto por acumulación de la materia orgánica, aunque se espera que gran parte de esta se disperse por las corrientes que circulan por la zona. El proyecto no generara procesos de eutrofización una vez que se apliquen las medidas de prevención y de mitigación.

Con respecto al riesgo de la introducción de especies exóticas como es el ostión y su liberación accidental al medio natural de ejemplares del cultivo que puedan reproducirse y desplazar otras especies y el posible intercambio de patógenos entre el sistema marino, el impacto no será significativo, se sembraran semillas triploides proveniente de laboratorio certificado lo cual reduce significativamente los riesgos al ecosistema.

Dada la batimetría y energía del mar en la zona, no se espera que las artes de cultivo provoquen un cambio en la estructura dinámica de las corrientes ni mermen la energía con la que circulan.

La puesta en marcha del proyecto es compatible con las actividades de la zona. No interferirá con las actividades actuales como es la pesca (comercial y deportiva) y el ecosistema tiene capacidad de asimilar los impactos que genere el proyecto.

De acuerdo a la Ley General De Pesca y Acuicultura Sustentable se reconoce a la acuicultura como una actividad productiva que permite la diversificación pesquera, ofrece opciones de empleo en el medio rural, incrementa la producción pesquera y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como la generación de divisas (art. 17).

Se considera que este proyecto es viable, ya que como se muestra en este documento no representa un riesgo de desequilibrio ecológico en el sistema ambiental, se busca promover y fortalecer el desarrollo acuícola en la región bajo un esquema sustentable. El objetivo es producir de forma duradera y con tecnologías amigables con el medio ambiente. También, se espera generar empleo a personas de las localidades más cercanas al desarrollo del proyecto.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

La implementación y seguimiento de las medidas de prevención y mitigación consideradas para reducir o minimizar el daño ambiental por las diferentes acciones del proyecto será a través de 3 programas operativos y aplicación de controles: Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), Programa de Capacitación y Concientización (PCC), Programa de Monitoreo de la Calidad Ambiental (PMCA), el Manejo Integral de los Residuos y Mantenimiento preventivo de los equipos.



Estructura del seguimiento y monitoreo ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) estará enfocado en evaluar el estado de la situación en el tiempo de los distintos componentes del ambiente con los que tendrá interacción el proyecto, tomando como punto cero la información identificada del Sistema Ambiental y los resultados obtenidos en la Evaluación de Impactos Ambientales, así como detectar en forma temprana los posibles conflictos ambientales y sociales.

El PVA tendrá como objetivo principal asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos negativos que pueda ocasionar la actividad acuícola en la Bahía de San Quintín.

A través del programa se buscará alcanzar los siguientes objetivos:

- Protección del ecosistema marino y evitar activar procesos de eutrofización a través del programa de monitoreo de la calidad ambiental.
- Reducir los impactos de la acuicultura en Bahía Falsa sobre el ecosistema marino, proteger la biota marina y en especial de las especies con estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2020 como el pasto marino (*Zostera marina*) a través del Programa de Capacitación y Concientización (PCC).
- Prevenir la contaminación del agua y del sedimento marino por residuos sólidos y sustancias químicas por medio del manejo integral de los residuos y de mantenimiento del motor de la embarcación y equipos.

Para vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención o de mitigación se contará con un responsable técnico en el área ambiental que entre sus funciones será realizar visitas de inspección para evaluar el nivel de cumplimiento de las medidas de mitigación y el estado de la situación en el tiempo de los distintos componentes del ambiente con los que tiene interacción el proyecto, tomando como línea base la información identificada del Sistema Ambiental Regional con la finalidad de detectar en forma temprana los posibles conflictos ambientales.

Así mismo, a través de la siguiente tabla se describe la propuesta del Programa de Vigilancia Ambiental.

Impacto	Medidas	Duración	Recursos	Supervisión
Contaminación del aire, sustrato marino y agua marina.	M1. Realizar mantenimiento preventivo del motor y equipos que empleen combustibles antes de llegar al sitio del	Todas las etapas del proyecto	Talleres mecánicos	-Nota de servicio

Impacto	Medidas	Duración	Recursos	Supervisión
	proyecto.			
	M2. Se deberá revisar periódicamente el buen funcionamiento del motor de la embarcación.	Todas las etapas del proyecto	Talleres mecánicos	-Nota de servicio
Contaminación del sustrato marino y del agua marina, daño a la flora y fauna terrestre y marina, y modificación al paisaje natural.	M3. Estará prohibido arrojar cualquier tipo de residuo al medio marino. Se deberá recoger de forma inmediata cualquier residuo que haya caído al mar por descuido o accidente.	Todas las etapas del proyecto	Contenedor con tapa	-Informes del responsable técnico -Fotografías
	M4. En la embarcación se deberá contar con un contenedor con tapa para el manejo de los residuos.	Todas las etapas del proyecto	Contenedor con tapa	-Informes del responsable técnico -Fotografías
	M5. La disposición final de los residuos se debe realizar en sitios autorizados por la autoridad correspondiente.	Todas las etapas del proyecto	Contenedor con tapa. Vehículo.	-Informes del responsable técnico
Contaminación del sustrato marino y del agua marina, y modificación al paisaje natural.	M6. Capacitar a los trabajadores en el manejo integral de los residuos, donde se priorice la disminución en la fuente, el reúso y reciclaje.	1 vez al año	Capacitador	-Constancia de capacitación o lista de asistencia
Riesgo de activar procesos de eutrofización del agua y del sedimento marino.	M7. La instalación de las artes de cultivo sera de forma ordenada sin obstruir la circulación marina.	Instalación de artes de cultivo	Trabajadores	-Informe fotográfico.
Riesgo de activar procesos de eutrofización del agua y del sedimento marino, afectación a los hábitats y biota marina	M8. Diseñar y dar seguimiento a un programa de monitoreo de la calidad ambiental, que tendrá la finalidad evaluar procesos de eutrofización.	1 vez cada seis meses	Bitácora Multiparamétrico Hielera Muestreador de sedimento Bolsas ziploc	-Informe del análisis de la calidad del agua y del sedimento.
Riesgo de activar procesos de eutrofización del agua y del sedimento marino.	M9. Llevar un monitoreo de la calidad del agua, principalmente evaluar los parámetros de Nitritos, Nitratos, Fosfatos y Oxígeno	1 vez cada seis meses		-Informe del análisis de la calidad del agua.

Impacto	Medidas	Duración	Recursos	Supervisión
	disuelto (OD). Este monitoreo se integrará al programa de monitoreo de la calidad ambiental.			
	M10. Llevar a cabo un monitoreo de la calidad del sedimento, principalmente evaluar los parámetros de pH y materia orgánica. Este monitoreo se integrará al programa de monitoreo de la calidad ambiental.	1 vez cada seis meses		-Informe del análisis de la calidad del sedimento.
Contaminación del sustrato marino y del agua marina.	M11. Durante las operaciones de mantenimiento de las artes de cultivo se evitará tirar al mar desperdicios provenientes de la actividad.	Todas las etapas del proyecto	Contenedor con tapa	-Informes del responsable técnico -Fotografías
Riesgo de activar procesos de eutrofización del agua y del sedimento marino.	M12. Cada 3 ciclos de cultivos se dejarán sin sembrar por un año una parcela de forma escalonada para promover la autodepuración de la materia orgánica.	Toda la etapa de operación del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
Afectación a la vegetación marina, fauna pelágica, bentónica y modificación al hábitat.	M13. Se implementará un programa de capacitación y concientización (PCC) sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas y especies protegidas o sensibles.	1 vez al año	Capacitador	-Constancia de capacitación o lista de asistencia
Afectación al matorral rosetófilo costero.	M14. Únicamente se transitará por caminos establecidos, esta prohibido crear nuevos caminos de acceso.	Todas las etapas del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
Afectación a los pastos marinos.	M15. El personal tendrá prohibido transitar fuera del polígono de cultivo.	Todas las etapas del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
Afectación al matorral rosetófilo costero y a los pastos marinos.	M16. Estará prohibido talar, extraer o incendiar vegetación.	Todas las etapas del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
Afectación a la riqueza y abundancia de la	M17. Las líneas madres se instalarán de manera paralela,	Todas las etapas del	Ninguno	-Informes del responsable

Impacto	Medidas	Duración	Recursos	Supervisión
fauna pelágica.	de tal forma que creen "canales" por los que puedan nadar libremente tortugas, peces y mamíferos marinos pequeños.	proyecto		técnico -Fotografías
	M18. Durante la instalación de los sistemas de anclaje y artes de cultivo se deberá observar la ausencia de tortugas y mamíferos marinos para evitar dañarlos.	Todas las etapas del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
Afectación a la riqueza y abundancia de la fauna pelágica.	M19. Los peces depredadores como el botete deberá retirarse del cultivo manualmente y con ayuda de un contenedor el mismo día deberá liberarse en un sitio alejado del cultivo.	Toda la etapa de operación del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
Afectación a la riqueza y abundancia de la fauna pelágica y bentónica.	M20. Se capacitará al personal sobre el manejo y consideraciones a tomar para la reubicación de la fauna depredadora y/o competidora.	1 vez al año	Capacitador	-Constancia de capacitación o lista de asistencia
Afectación a la riqueza y abundancia de la fauna pelágica.	M21. Esta prohibido dañar, extraer o traficar tortugas marinas y mamíferos marinos.	Todas las etapas del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
Afectación a la riqueza y abundancia de la fauna bentónica.	M22. Se cuidará que el fondeo de la embarcación no dañe organismos bentónicos.	Todas las etapas del proyecto	Ninguno	-Informes del responsable técnico
	M23. Se utilizarán artes de cultivo de bajo impacto, son artes que han sido diseñadas para evitar al mínimo la introducción de otras especies ya que representan competencia por alimento y espacio o afectaciones por depredación.	Instalación de artes de cultivo	Ártes de cultivo de bajo impacto	-Informes del responsable técnico -Fotografías
	M24. Reubicación de la fauna acompañante o depredadora a sitios fuera de las parcelas de cultivo, pero dentro del mismo	Toda la etapa de operación del proyecto	Cubeta de plástico. Equipo de buceo	-Informes del responsable técnico -Fotografías

Impacto	Medidas	Duración	Recursos	Supervisión
	hábitat. Las actividades se realizarán de forma manual y con el apoyo de contenedores de plástico.		tipo "Hooka" Bolsas de malla.	
Liberación accidental al medio de los ejemplares de cultivo. Posible intercambio de patógenos entre el sistema del marino y el sistema del cultivo.	M25. Introducir semilla proveniente de laboratorios certificados sanitariamente, libres de agentes patógenos.	Toda la etapa de operación del proyecto	Encargado técnico.	-Documento de adquisición de la semilla.
	M26. Usar preferentemente semilla triploide de laboratorios certificados sanitariamente.	Toda la etapa de operación del proyecto	Encargado técnico.	-Documento de adquisición de la semilla.
	M27. Utilizar artes de cultivo diseñadas para evitar y/o reducir al máximo posibles fugas de organismos.	Toda la etapa de operación del proyecto	Encargado técnico. Ártes de cultivo	-Informes del responsable técnico -Fotografías
Posible intercambio de patógenos entre el sistema del marino y el sistema del cultivo.	M28. Limpieza de los sistemas de cultivo mediante cepillado.	Toda la etapa de operación del proyecto	Encargado técnico. Cepillo. Cubeta de plástico	-Informes del responsable técnico
Riesgo de activar procesos de eutrofización del agua y del sedimento marino que modifique el hábitat y dañe la biota marina.	M29. Realizar monitoreos cada 6 meses de flora y fauna bentónica en el sitio del proyecto, principalmente evaluar el aumento de biomasa de algas marinas y cambios cualitativo y cuantitativo en la fauna.	1 vez cada seis meses	Técnico responsable ambiental GPS Camara submarina Equipo de muestreo biológico.	-Informe del monitoreo de flora y fauna en el sitio de cultivo.
Modificación al paisaje natural.	M30. Se deberán utilizar materiales que sincronicen con los colores del paisaje, de manera que sean asimilados y se mantenga la calidad paisajística.	Todas las etapas del proyecto	Artes de cultivo	-Informes del responsable técnico -Fotografías
Posible obstaculización a las actividades extractivas producto de las pesquerías y obstrucción del canal de navegación de uso pesquero, acuícola y	M31. Esta prohibido obstruir los canales de navegación.	Toda la etapa de operación del proyecto	Encargado técnico.	-Informes del responsable técnico -Fotografías
	M32. Instalación de sistemas de señalización marina.	Toda la etapa de operación del proyecto	Encargado técnico.	-Informes del responsable técnico

Impacto	Medidas	Duración	Recursos	Supervisión
turístico.				-Fotografías

VII.3. CONCLUSIONES.

La presente propuesta para realizar actividades de acuicultura de moluscos bivalvos en la Bahía San Quintín, es considerada una actividad estratégica para el desarrollo acuícola y social de la región. Es una actividad en constante crecimiento que requiere biotecnologías innovadoras (probadas), amigables con el medio ambiente para lograr una producción sustentable y duradera. Por lo anterior, se realizó este documento para evaluar su viabilidad en el medio ambiente y como parte de las gestiones que se requieren para la obtención de los permisos y/o concesiones para realizar el maricultivo con fines comerciales.

Los impactos que generara el proyecto son algunos de carácter irrelevantes y otros significativos moderados, de acuerdo a la definición establecida en la fracción IX del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que describe que un Impacto ambiental significativo o relevante es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. Es por esto, que consideramos ambientalmente viable el desarrollo del proyecto, ya que permitirá mantener la capacidad de producción del sector acuícola de Baja California y generar empleos locales.

Considerando que la naturaleza del proyecto le permite aprovechar las condiciones naturales existentes en la Bahía San Quintín y no constituye un riesgo a las poblaciones de otras especies o su viabilidad biológica.

Que la realización de la actividad no genera impactos negativos significativos permanentes en el medio y que se han establecido medidas de mitigación para minimizar aún más los impactos detectados.

Que el desarrollo de este proyecto esta alineado con los objetivos del Comité de Coadyuvancia Acuícola de San Quintín el cual fue promovido por la Secretaría de Pesca y Acuicultura (SEPESCA-BC)

en marzo del 2022 con el objetivo de que los productores sumen esfuerzos para atender temas prioritarios que beneficien el desarrollo de las actividades acuícolas que se realizan en la Bahía de San Quintín.

Que el comité ya se realizó el ordenamiento de la zona en el cual el padrón de productores (ostricultores) ajustaron y redujeron la superficie de sus polígonos autorizados previamente, con el objetivo de reacomodar y hacer una distribución equitativa de las áreas de cultivo y dentro de las cuales se contempló la superficie de este proyecto. Así mismo, el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) realizó un estudio (2021-2022) de la capacidad de carga de la Bahía Falsa el cual sugiere que el desarrollo de este proyecto es factible, debido a que aún existe una fracción del total de área de la Bahía de San Quintín con capacidad para el desarrollo de proyectos acuícolas. Lo anterior cobra importancia debido a que se pretende realizar el cultivo de forma ordenada, en función de la capacidad de carga y aptitudes del sistema, orientado a la preservación del medio ambiente y el manejo racional de los recursos naturales y la biodiversidad.

Por lo anterior, al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que, además, de acuerdo a la evaluación de impactos, todos aquellos que fueron catalogados como negativos resultaron irrelevantes o moderados, presentándose medidas de prevención y mitigación para todos ellos, esto permite que los efectos negativos se vean reducidos aún más.

Por lo anterior se considera que el proyecto “Cultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión Kumamoto (*C. sikamea*) en San Quintín” es **AMBIENTALMENTE VIABLE** siempre y cuando se realice en las condiciones descritas en la presente manifestación, cumpliendo con las medidas de mitigación señaladas.

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS.

Se presentan los planos de localización, planos de conjunto del proyecto, así como el plano del perfil batimétrico en el Capítulo II y IV del presente documento.

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.

En los Capítulos II y IV de este documento se presentan fotografías del sitio, así como del monitoreo de la flora y fauna tanto terrestre como marina.

VIII.1.3. VIDEOS.

No se presentan videos.

VIII.1.4. LISTAS DE FLORA Y FAUNA.

Las listas se presentan en el capítulo IV de este documento.

VIII.2. OTROS ANEXOS.

Los documentos legales del promovente y responsable técnico se anexan en el Capítulo I.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

A continuación, se presenta un listado de términos utilizados en el presente estudio.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Diversidad: Número y abundancia relativa de las especies de un área determinada.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Especie: Grupo de poblaciones naturales que se intercrucan y que están reproductivamente aisladas de otros grupos. Grupo de organismos con características estructurales y funcionales similares que, en la naturaleza, sólo se aparean entre sí y tienen un origen ancestral común cercano.

Fauna: Conjunto de los animales de una región determinada.

Flora: Conjunto de plantas que crecen en una región.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

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

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicadores biológicos: Organismos que por su presencia (o ausencia) tienden a indicar condiciones medio ambientales.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medio ambiente: Es todo lo que rodea a un organismo; los componentes vivos y los abióticos. Conjunto interactuante de sistemas naturales, construidos y socioculturales que está modificando históricamente por la acción humana y que rige y condiciona todas las posibilidades de vida en la Tierra, en especial humana, al ser su hábitat y su fuente de recursos. Es todo lo que naturalmente nos rodea y que permite el desarrollo de la vida y se refiere tanto a la atmósfera y sus capas superiores, como la tierra y sus aguas, a la flora y fauna; a los recursos naturales, todo lo cual conforma la naturaleza con su sistema ecológico de equilibrio entre los organismos y el medio en que vive.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el

Recursos naturales: Todos aquellos recursos no creados por el hombre, tales como la tierra, el agua, los minerales, el aire, etc. Normalmente se clasifican en recursos naturales renovables y recursos naturales no renovables. Ejemplo de los primeros son los bosques, los peces, el ganado, etc. Ejemplo de los segundos son los minerales, el petróleo, etc.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

VIII.4 BIBLIOGRAFIA

Abbott, I.A. y Hollenberg, G.J. 1976. Marine algae of California. Standford University Press. Standford, California. 827 pp.

Aguirre Muñoz, A., B. Contreras, H. de la Cueva, S. González, L. Martínez Ríos, V. Martínez, C. Montes, E. Palacios, R. Maimone, M. Salazar y J. Serrano. 1999. Technical opinion about the tourist projects "Cabo San Quintín" and "Bay Shores" at San Quintín Bay, Baja California. *Pro esteros*. Oakland, California. 32 pp.

Aguirre, A., B. Contreras, H. de la Cueva, S. González, L. Martínez Ríos, V. Martínez, C. Montes, E. Palacios, R. Paz Esparza, M. Salazar, J. Serrano. 1999. Opinión técnica sobre los proyectos turísticos "Cabo San Quintín" y "Bay Shores", en Bahía San Quintín, Baja California. 32 pp.

Álvarez, S., Galindo, A. y Chee, A. 1975. Características hidroquímicas de Bahía Magdalena, B. C. S. *Ciencias Marinas*, 2 (2): 94-110.

Álvarez-Borrego, J. and Álvarez-Borrego, S. 1982. Temporal and spatial variability of temperature in two coastal lagoons. *CalCOFI Reports*, Vol. XXIII:188-197

Álvarez-Sánchez, L.G. 1977. Vientos en la Bahía de Todos Santos, Baja California. *Ciencias Marinas*. Vol. 4 No. 1

Amaral, D.V.S. y Simone L.R.L. 2014. Revision of genus *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) of Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 94: 811.

Amemiya, I., 1928. Ecological studies of Japanese oyster, with special reference to the salinity of their habitats. *J. Coll. Agric. Univ. Tokyo*, 9: 333-382

Arriaga-Cabrera, L., Espinoza-Rodríguez, J.M., Aguilar-Zúñiga, C., Martínez-romero, E., Gómez-Mendoza, L. y Loa-Loza, E. 2000. Regiones Prioritarias de México. CONABIO, pp. 124-126.

Aveytua-Alcázar, L., Camacho-Ibar, V.F., Souza, A.J., Allen, J.I. and Torres, R. 2008. Modelling *Zostera marina* and *Ulva spp.* in a Coastal Lagoon. *Ecological Modeling*, 218, 354-366.

BAHÍA DE SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO
<https://rsis Ramsar.org/RISapp/files/4044329/documents/MX1775taxo2007.pdf>

Bakun, A. & C. S. Nelson. 1977. Climatology of upwelling related process off Baja California. *CalCOFI Rep.* 19:107-127

Barber, B. 1997. Impacts of bivalve introductions on marine ecosystems: a review. *Bulletin of National Research Institute of Aquaculture* (Suppl. 3): 141–153.

Barillé, L., Haure, J., Cognie, B., y Leroy, A. 2000. Variations in pallial organs and eulaterofrontal cirri in response to high particulate matter concentrations in the oyster *Crassostrea gigas*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 837 – 843.

Barillé, L., Prou, J., Héral, M., and Razet, D. 1997. Effects of high seston concentration on the feedings, selection and absorption of the oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 212: 149 – 172.

Barnes, R.D. 1988. Zoología de los invertebrados. Ed. Interamericana, México. Pag.1240.

Bermúdez, P., Maidana, J., Aquino, H., Palomino, A. 2004. Manual de cultivo suspendido de concha de abanico. Programa de transferencia de tecnología en acuicultura para pescadores artesanales y comunidades campesinas. Acuerdo de colaboración interinstitucional AECI/ADESPA-Fondo Nacional de Desarrollo pesquero (FONDEPES).

Blanca Claudia Farfan Y Saúl Álvarez Borrego. 1982. CONTENIDOS DE CARBONO Y NITROGENO EN ZOOPLANCTON Y PASTO MARINO (*Zostera marina*) DE BAHIA SAN QUINTIN, BAJA CALIFORNIA. Departamento de Oceanografía Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.

Bougrier, S., Collet, B., Geairon, P., Geffard, O., Héral, M., and Deslous-Paoli, J. M. 1998. Respiratory time activity of the Japanese oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 219: 205 – 216.

Bougrier, S., Geairon, P., Deslous-Paoli, J. M., Bacher, C., and Jonquière, G. 1995. Allometric relationships and effects of temperature on clearance and oxygen consumption rates of *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Aquaculture*, 134: 143 – 154.

Bougrier, S., Hawkins, A. J., and Héral, M. 1997. Preingestive selection of different microalgae mixtures in *Crassostrea gigas* and *M. edulis* analysed by flow cytometry. *Aquaculture*, 150: 123 – 134.

Buoyweather, 2021. <https://www.buoyweather.com/historicalWavesBW.jsp?year=2010>. Fecha de consulta: 12 de octubre de 2021.

Calderón-Aguilera, L. 1992. Analysis of the benthic infauna from Bahia de San Quintín, Baja California, with emphasis on its use in impact assessment studies. *Ciencias Marinas*, 18(4), 27–46.

Camacho-Ibar, V.F., Carriquiry, J.D. and Smith, S.V. (2003). Nonconservative P and N fluxes and net ecosystem production in San Quintín Bay, Mexico. *Estuaries*, 26(5): 1220–1237.

Carta Nacional Acuícola. (2012). No Title. Diario Oficial de La Federación.

Castillo-Durán, A., Chávez-Villalba, J., Arreola-Lizárraga, A. y Barraza-Guardado, R. 2010. Comparative growth, condition, and survival of juvenile *Crassostrea gigas* and *C. corteziensis* oysters cultivated in summer and winter. *Ciencias Marinas*. 36(1), 29–39.

Castillo-Durán, A., Chávez-Villalba, J., Arreola-Lizárraga, A. y Barraza-Guardado, R. 2010. Comparative growth, condition, and survival of juvenile *Crassostrea gigas* and *C. corteziensis* oysters cultivated in summer and winter. *Ciencias Marinas*. 36(1), 29–39.

Castro-Valdez, R. y Martínez, J.A. 2010. Variabilidad espacial y temporal del campo de viento frente a la Península de Baja California. *ResearchGate*. Pp. 129-145

Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2016

Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2021

Cervantes Duarte, R. 2016. Nutrient fluxes and net metabolism in a coastal lagoon SW peninsula of Baja California, Mexico. *Revista Bio Ciencias* 4(2): 104-115.

Chávez de Nishikawa, A. G., y Álvarez-Borrego, S. (1974). Hidrología de la Bahía de San Quintín, Baja California, en invierno y primavera. *Ciencias Marinas*, 1(2): 31-62.

Chávez-Villalba, J. 2014. Culture of the *Crassostrea gigas*. Analysis of 40 years of activities in Mexico. *Hidrobiológica*, 24(3): 175-190.

Coan, E.V. y Valentich-Scott, P. 2012. Bivalve seashells of tropical west America. Marine bivalve mollusks from Baja California to Peru, 1257 pp. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara.

Coe, W. R. (1943). Biology of the nemertean of the Atlantic Coast of North America. *Transactions of The Connecticut Academy of Arts and Sciences*, 35: 129-328

Coen, L.D., Brumbaugh, R.D., Bushek, D., Grizzle, R., Luckenbach, M.W., Posey, M.H., Powers, S.P., Tolley, S. 2007. Ecosystem services related to oyster restoration. *Marine Ecology Progress Series* 341: 303–307.

Collard, F., Arduin, F. and Chapron, B. 2009. Monitoring and analysis of ocean swell fields from space: New methods for routine observations. *J Geophys Res*. 114: C07023.

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2009. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de América del Norte: Directorio de 150 sitios relevantes. Pp. 1-263

CONABIO, 2024. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_003.pdf

CONAGUA, 2020, recuperado de: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=bcs>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (Última reforma publicada DOF 24-01-2024).

Coon, S. L., W.K. Fitt, D. B. Bona. 1990. Competence and delay of metamorphosis in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. *Mar. Bio.* 106: 379-387.

De la Lanza-Espino, G. 2001. Características físico-químicas de los mares de México. Volumen 1 de Temas selectos de geografía de México. I, Textos monográficos. 9, Las costas y los mares de México. Pp. 149.

Delgado-González, O.E., Jiménez, J.A., Fermán-Almada, J.L., Marván-Gargollo, F., Mejía-Trejo, A. y García-Esquivel, Z. 2010. Depth and hydrodynamics as tools to select aquaculture areas in the coastal zone. *Ciencias Marinas*, 36(3): 249–265

Del-Valle-Lucero, I., and Cabrera-Muro, H. 1981. Aplicación de un Modelo Numérico Unidimensional a Bahía San Quintín, B.C. Verano de 1977. *Ciencias Marinas*, 7(1), 1–15.

DOF (2015C). Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última Reforma. Diario Oficial de la Federación. 9 de enero de 2015.

Dos Santos, E.P. y Fiori, S.M. 2010. Primer registro sobre la presencia de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) (Bivalvia: Ostreidae) en el estuario de Bahía Blanca (Argentina). *Comunicación de la Sociedad Malacológica del Uruguay*. 9(93): 245-252.

Dos Santos, E.P. y Fiori, S.M. 2010. Primer registro sobre la presencia de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) (Bivalvia: Ostreidae) en el estuario de Bahía Blanca (Argentina). *Comunicación de la Sociedad Malacológica del Uruguay*. 9(93): 245-252.

Durazo, R., and Baumgartner, T.R. 2002. Evolution of oceanographic conditions off Baja California: 1997-1999. *Progress in Oceanography*, 54:7-31

Enríquez-Díaz, M., S. Pouvreau, J. Chávez-Villalba, M. Le Pennec. 2009. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the pacific giant oyster *Crassostrea gigas*. evidence of an environment-dependent strategy. *Aquaculture International*, 17:

Escudeiro-Rossignoli, A. 2006. Crecimiento y Reproducción de la Ostra Rizada, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793), Cultivada en Intermareal y en Batea en Galicia (NW España). Tesis. Centro de Investigaciones Mariñas (Vilanova de Arousa, España) y Universidade do Algarve (Faro, Portugal). 1-81

Espinosa-Cardena, J. M., *et. al.*, 1991, Gravimetría y estructura del valle de San Quintín, B. C. *Geos*, 21(3):10-15.

Evseev, G.A., Akovlev Yu., M. y Xiaoxu, L. 1996. The Anatomy of the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg) (Bivalvia: Ostreidae) *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, 37(3/6): 239-255.

FAO. 2004a. Hatchery culture of bivalve molluscs. Fisheries Technical Report No. 471. 177 pp

FAO. 2009. *Crassostrea gigas*. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Helm, M.M. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual).

FICHA INFORMATIVA RAMSAR

Flores-Vidal, X. 2006. Circulación residual en Bahía San Quintín, B.C., México. Tesis. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, pp. 7-8.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in Action. Rome.

Frías, A. y Moreno, G. 1988. Ingeniería de Costas. Asociación Mexicana de Ingeniería Portuaria, A.C. México. 324 pp.

Funes-Rodríguez, R., Zárate-Villafranco, A., Hinojosa-Medina, A., y Jiménez-Rosenberg, S. P. A. (2010). Abundancia y diversidad de larvas de peces durante El Niño y La Niña 1997–2000. En: Gaxiola-Castro, G., y Durazo, R. (2010) Dinámica del Ecosistema Pelágico frente a Baja California, 1997–2007: Diez años de Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciudad de México, 433-451.

Gastil R.G., Phillips R.P., Allison E.C. 1975. Reconnaissance geology of the State of Baja California. Memory 140. *Geolog. Soc. Am.*, 170 pp.

Gattuso, J.P., Magnan, A.K., Bopp, L., Cheung, W.W., Duarte, C.M., Hinkel, J. *et al.* 2018. Ocean solutions to address climate change and its effects on marine ecosystems. *Frontiers in Marine Science* 5, 337.

Gerdes, D. 1983. The Pacific oyster *C. gigas*. Part 1: Feeding behaviour of larvae and adults. *Aquaculture*, 31: 195 – 219.

Góngora-Gómez, A. M., García-Ulloa, M., Hernández-Sepúlveda, J.A. y Domínguez-Orozco, A. L. 2012. Crecimiento del ostión *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1975) cultivado en el estero La Piedra, Sinaloa, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 16(2): 91-104.

González-Fernández, C., Tallec, K., Le-Goïc, N., Lambert, C., Soudant, P., Huvet, A. y Paul-Pont, I. 2018. Cellular responses of pacific oyster (*Crassostrea gigas*) gametes exposed in vitro to polystyrene nanoparticles. *Chemosphere*, 208: 764-772.

Gorsline, D.J. and Steward, R.A. 1962. Benthic marine exploration of Bahía de San Quintín, Baja California. 1960-61. Marine and Quaternary Geology. *Pacific Nat.*, 3:283-319.

Gosling, E. 2003. Bivalve Molluscs. Biology, Ecology and Culture. Blackwell Publishing.

Gouletquer, P., Wolowicz, M., Latala, A., Brown, C., and Cragg, S. 2004. Application of a micro respirometric volumetric method to respiratory measurements of larvae of the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. *Aquatic Living Resources*, 17: 195 – 200.

Gouletquer, P., Wolowicz, M., Latala, A., Geairon, P., Huvet, A., and Boudry, P. 1999. Comparative analysis of oxygen consumption rates between cupped oyster spat of *Crassostrea gigas* of French, Japanese, Spanish and Taiwanese origins. *Aquatic Living Resources*, 12: 271 – 277.

Groves, G. W. y Reid, J. L. 1958. Estudios oceanográficos sobre las aguas de Baja California. 89-121. Mem. I Congr. Hist. Regional. Mexicali, México.

Gutiérrez, J.L., Jones, C.G., Strayer, D.L., Iribarne, O.O. 2003. Mollusks as ecosystem engineers: the role of shell production in aquatic habitats. *Oikos*, 101: 79–90

Haitao, M., Dongmei, Y., Jun, L., Yuehuan, Z., and Ziniu, Y. 2023. Growth-related phenotypic and genetic diversity analysis of successive mass selected generations of kumamoto oyster (*Crassostrea sikamea*). *Aquaculture Reports*, Vol. 30

Hassou, N., Abouchoaib, N., Orbi, A. y Ennaji, M.M. 2020. Pacific oyster, *Crassostrea gigas* mortality associated with the herpesvirus: etiology and environmental emerging factors. In: Emerging and Reemerging Viral Pathogens, Academic Press, Massachusetts, USA.

Heck, K.L., Orth, R.J., 2006. Predation in seagrass beds. Pages 537–550. In: Larkum, A. W.D., Orth, R.J., Duarte, C.M. (Eds.), Seagrasses: Biology, Ecology, and Conservation. Springer, Dordrecht (The Netherlands).

Heckel, G., Ruiz Mar, M.G., Schramm and Gorter, U. 2018. Atlas de Distribución y Abundancia de Mamíferos Marinos en México. Universidad Autónoma de Campeche. 186 p.

Helm, M. M., Bourne, N., y Lovatelli, A. 2006. Cultivo de bivalvos en criadero. Un manual práctico. FAO Documento Técnico de Pesca, 471, 184.

Helm, M.M., y Bourne, N. 2004. FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER 471. Hatchery culture of bivalves. A practical manual. In Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO).

Heras-Sánchez M del C, Valdez-Holguín JE, Garatuzza-Payán J, Cisneros- Mata M Ángel, Díaz-Tenorio LM, Robles-Morua A, et al. 2018. REGIONES DEL GOLFO DE CALIFORNIA DETERMINADAS POR LA DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR Y LA CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA-a. *BIOTECNIA*; 21(1):13-21.

Hernández de la Torre, B. Gaxiola-Castro, G., Nájera-Martínez, S. 2004. ENSO effects on primary production off Baja California. *Ciencias Marinas*. 30(3): 427-441.

Hernández-Carmona, G., Serviere-Zaragoza, E., Riosmena-Rodríguez, R. y Sánchez-Rodríguez, I. 2007. Flora marina del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Bahía Almejas. En: Funes-Rodríguez, R., Gómez-Gutiérrez, J. y Palomares-García, R. (eds) Estudios ecológicos en Bahía Magdalena. CICIMAR-IPN, La Paz, Baja California Sur, México, p 113-126

Hickey, B. M. 1979. The California Current system-hypotheses and facts, *Progress in oceanography*, 8 (4), 191-279.

Historical Hurricane Tracks, 2023, recuperado de: <https://coast.noaa.gov/hurricanes>

<http://www.itis.gov/index.html>

<https://avesmx.conabio.gob.mx> > AICA

https://avesmx.conabio.gob.mx/EspeciesRegion.html#AICA_102

<https://ciifen.org/el-nino-oscilacion-del-sur/>

<https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/baja-california-4/r/enero-1/>

<https://rsis.ramsar.org/es/ris/1775>

Ibarra-Obando, S. E., S. V. Smith, M. Poumian-Tapia, V. Camacho-Ibar, J. D. Carriquiry, and M. Montes-Hugo. 2004. Benthic metabolism in San Quintin Bay, Baja California, México. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 283: 99–112.

INAPESCA, 2023. Informe de Investigación. Metabolismo Neto del Ecosistema, Capacidad de Carga Ecológica y Física del sistema lagunar Bahía de San Quintín, Baja California. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera de Mazatlán.

INEGI, 2017. Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación

INEGI, 2024, recuperado de: <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>.

INEGI, recuperado el 25 de enero del 2024 en: <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/>
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Diccionario de datos edafológicos: escala 1:250 000: versión 4 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI, c2017. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825092023.pd

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: edafología: escala 1:250 000: serie III / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI, c2014. Recuperado de:

https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825076221.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. - México: INEGI, c2014. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/usosuelo/metadatos/guia_interusosuelov.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. SINCE 2020: Población. Recuperado de: <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>

Instituto Nacional de Pesca. 2018. Acuicultura Ostión Japonés. <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-ostion-japones>

Islas-Olivares, R. 1980. El ostión jápones (*Crassostrea gigas*) en Baja California. *Ciencias Marinas*, 2.

Islas-Olivares, R. 1982. Crecimiento y sobrevivencia del ostión japonés (*Crassostrea gigas*) en la laguna Manuela: B.C, México. *Ciencias Marinas*, 8, 47–54.

Itoh, N., Q.G. Xue, K.L. Schey, Y. Li, R.K. Cooper, J.F. La-Peyre. 2011. Characterization of the major plasma protein of the eastern oyster, *Crassostrea virginica*, and a proposed role in host defense. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 158: 9-22.

IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i3794es/i3794es.pdf>

Kämpf J., Chapman P. 2016. The California Current Upwelling System. In: *Upwelling Systems of the World*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42524-5_4.

- Kasmini, L., Batubara, A. S. 2022. Biology and ecological functional of Genus *Crassostrea* (Bivalvia: Ostriidae): a review. *Depik Jurnal Itmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 11(1): 75-84
- Keen, A.M. 1971. Sea shells of tropical West America (Marine Mollusks from Baja California to Peru). Stanford University Press, Stanford. 1064 p.
- Kerckhof, F., Haelters, J., and Gollash, S. 2007. Alien species in the marine and brackish ecosystem: the situation in Belgian waters. *Aquatic Invasions*, 2: 243–257.
- Kjerfve, B. 1994. Coastal Lagoons. Elsevier Oceanography Series, 60. Chapter 1, Pp. 1-8.
- La vegetación de México. 2012. Recuadros. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado el 23 de febrero del 2024 De: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro2_1.html
- Lagarde, R., Roque d'orcastel, E., Ubertini, M., Mortreux, S., Bernard, I., Fiandrino, A., Chiantella, C., Bec, B., Roques, C., Bonnet, D., Miron, G., Richard, M., Pouvreau, S. y Lett, C. 2017. Recruitment of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in a shellfish-exploited Mediterranean lagoon: discovery, driving factors and a favorable environmental window. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 578: 1 – 17
- Lankford, R.R. 1977. Coastal lagoons of Mexico. Their origin and classification. En: Wiley ML (ed) Estuaries processes, Volume II: circulation, sediments, and transfer of material in the estuary, Academic Press, New York, p 182-216
- Lavaniegos, B. E., Ambriz-Arreola, I., Hereu, C. M., Jiménez-Pérez, L. C., Cadena-Ramírez, J. L., García-García, P. (2010). Variabilidad estacional e interanual del zooplancton. En: Gaxiola-Castro, G., y Durazo, R. (2010) Dinámica del Ecosistema Pelágico frente a Baja California, 1997–2007: Diez años de Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ciudad de México, 87-126.

Ley de Aguas Nacionales (Última reforma publicada DOF 08-05-2023).

Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (Última Reforma DOF 04-12-2023).

Ley General de Vida Silvestre (Última reforma DOF 20-05-2021).

Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente (LGEEPA). DOF 01-04-2024.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 08-05-2023).

Lluch-Cota, S.E., Portner, O., Hoegh-Guldberg, O., Karl, D., Sundby, S., Gattuso, J.-P., 2014. Cross-chapter box on uncertain trends in major upwelling ecosystems. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Vol. 1* (pp. 149-151): Cambridge University Press.

Loxahatchee River District. 2011. "Preserving Nature by Design" TM Poster Series, No. 5b www.loxahatcheeriver.org

Luis Clemente Jiménez Pérez, Bertha E. Lavaniegos Espejo, Timothy R. Baumgartner McBryde. 2001. BIOMASA Y ESTRUCTURA DEL ZOOPLANCTON COLECTADO POR EL CRUCERO IMECOCAL 9901 EN LA PARTE SUR DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA. Informe técnico Departamento de Ecología Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Lynn RJ, Simpson, J.J. 1987. The California current system: The seasonal variability of its physical characteristics. *J. Geophys. Res.* 92(C12): 12947–12966.

M. Poumian-Tapia, SE Ibarra-Obando, 1999. Demografía y biomasa de la pradera marina *Zostera marina* en una laguna costera mexicana. *Estuarios*, 22: 837-847

Maeda-Martínez, A. N. 2008. Estado actual del cultivo de bivalvos en México. En A. Lovatelli, Farías, A. y Uriarte, I. (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.

Maloy, A.P., Ford, S.E., Karney, R.C. y Boettcher, K.J. 2007. *Roseovarius crassostreae*, the etiological agent of juvenile oyster disease (now to be known as *roseovarius* oyster disease) in *Crassostrea virginica*. *Aquaculture*, 269: 71-83.

Markert, A., Wehrmann, A., and Kröncke, I. 2009. Recently established *Crassostrea*-reefs versus native *Mytilus*-beds: differences in ecosystem engineering affects the macrofaunal communities (Wadden Sea of Lower Saxony, southern German Bight). *Biological Invasions*, doi 10.1007/s10530-009-9425-4.

Marsh, J.A., Dennison, W.C. and Alberte, R.S. 1986. Effects of temperature on photosynthesis and respiration in eelgrass (*Zostera marina* L.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 101: 257-267

Martori-Oxamendi, J.I. 1989. Variabilidad de la circulación y sus causas en Bahía San Quintín, BC. Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, BC, México, 110 pp.

Mateos, E., and Marinone, S. G. 2017. Current variability by wave propagation in Todos Santos Bay, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 43(3), 191–201.

Mateos, E., Marione, S. and Pares-Sierra, A. 2013. Numerical modeling of the coastal circulation off northern Baja California and southern California. *Continental Shelf Research*, VI. 58

Matorral xerófilo. Capítulo 15. Libros. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado el 23 de febrero del 2024 de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMxC15.pdf>

McAfee, D., Cole, V.J., Bishop, M.J. 2016. Latitudinal gradients in ecosystem engineering by oysters vary across habitats. *Ecology* 97(4): 929–939

Meneses-González, P. 2019. Contribución hidrodinámica y eólica al transporte de sedimentos en Bahía San Quintín. Tesis de Maestría.

Millán-Núñez, R., Álvarez-Borrego, S. y Nelson, D.M. (1982). Effects of the physical phenomena on the distribution of nutrients and phytoplankton productivity in a coastal lagoon. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 15: 317–335.

Millán-Núñez, R., Millán-Núñez, E., Alvarez-Borrego, S., Trees, C., & Santamaría-del-Angel, E. 2004. Variabilidad de la comunidad del fitoplancton en Bahía San Quintín estimada mediante el análisis de pigmentos. *Ciencias Marinas*, 30(1A), 145–153.

Miossec, L., Le Deuff, R-M., and Gouilletquer, P. 2009. Alien species alert: *Crassostrea gigas* (Pacific oyster). *ICES Cooperative Research Report*, No. 299. 42 pp.

Moreno – Miranda, C. 2007. Variabilidad espacial de la composición taxonómica del fitoplancton en Bahía San Quintín. Tesis. Universidad Autónoma de Baja California.

Morton, B.S. 1967. Molluscs. 4ed. Hutchinson University Library, London.

Nehls, G. y Buttger, H. 2007. Spread of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in the Wadden Sea. HARBASINS Report, the Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, April 2007. 54 pp.

NOAA Fisheries, 2023. <https://www.fisheries.noaa.gov/species/pacific-oyster>

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

NORMA Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993, Que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NORMA Oficial Mexicana 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 y ornato en los Estados Unidos Mexicanos.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Ocampo-Torres FJ. 1980. Análisis y predicción de velocidad mediante un modelo unidimensional en Bahía San Quintín, BC, México. B.Sc. thesis, Universidad Autónoma de Baja California, México, 90 pp.

Ortega, G., y Mauricio, A. 2004. Bacterias aisladas de las branquias del ostión japonés *Crassostrea gigas* cultivado en Bahía Falsa, Baja California, México. *Anales Del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 75(2), 237-243.

Ortiz-Arellano, M. A. y Salgado-Barragán, J. 2012. Capítulo III: Mollusca. In: Low-Pfeng, A.M. y Peters Recagno E. M. (Eds.). Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico mexicano. GEOMARE, A. C., INE-SEMARNAT, México. 235 pp

Osuna-Bernal, D.A., Rendón-Martínez, J.R., Romero-Beltrán, E., Maurico-Payán, J.A., Medina-Osuna, P.M., Lizárraga-Rojas, M., Gaspar-Dillanes, M.T., Castillo-Lejarza, M., Valdez-Ledón, P., Palma-Aviña, O. y Suarez_higuera, M del C. L. 2023. Informe de Investigación: Metabolismo Neto del Ecosistema, Capacidad de Carga Ecológica y Física del sistema lagunar Bahía de San Quintín, Baja California. INAPESCA. Pp. 1-86

Pacheco-Carlón, N. 2016. Protocolos Innovadores de Criterios de Calidad Larvaria de Ostión japonés que Permitan Incrementar el Rendimiento en el Cultivo y Mejorar los Sistemas de Producción de Semilla. Tesis. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 1-143

Palacios-Hernandez, E., Carrillo, L., Tereshchenko, I., Ortiz-Bañuelo, A.D. y Ávalos-Cueva, D. 2017. Análisis de datos meteorológicos a lo largo de la costa del océano pacífico mexicano (Climatología: Parte I). *Ra Ximhai*, vol. 13, No. 2 (199-221)

Pavia, G. E. 2004. The uncertainty of climatological values. *Geophysical Research Letters*, Vol. 31, L14206

Pedroche, F. F., P. C. Silva, L. Aguilar-Rosas, K. Dreckmann y R. Aguilar-Rosas. 2005. Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México. I. Chlorophycota. UAM, UABC, UC Berkeley.

Pérez-Camacho, A. y Román, G. 1987. La reproducción en los moluscos bivalvos. En: Espinosa y U. Labarta (Eds.). Reproducción en acuicultura. CAYCIT, Madrid, pp. 133-184.

Pinzón Aranda, J.F. 2016. Procesos de organización social y acceso al agua: el caso de las colonias rural –urbanas del Valle de San Quintín, Baja California, México, 2010-2016. Tesis. *El Colegio de la Frontera Norte*. Pp. 1-163.

Placencia, D.R.M. 1980. Análisis de temperatura, salinidad y determinación de circulación por gradientes de densidad en Bahía San Quintín, B. C. Tesis profesional. Esc. Sup. Cienc. Mar. U.A.B.C. 120 p.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

Poumian-Tapia, M. & S.E. Ibarra-Obando. 1999. Demography and biomass of the seagrass *Zostera marina* in a Mexican coastal lagoon. *Estuaries*. 22: 837-847.

Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (P. O. 02-05-2003).

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de San Quintín – Vicente Guerrero -2002-2018.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (P.O. 15/06/2007).

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (P.O. 3/JUL/2014).

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (D.O.F. 07/09/2012)

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (D.O.F. 09/08/2018).

Región Hidrológica. INEGI 2024. Recuperado de: <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>

Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (Última reforma publicada DOF 31-10-2014).

Reid, J.L. Jr., Roden, G.I. and Wyllie, J.G. 1958. Studies of the California Current System. CalCOFI. Pro. Rept. 1 July 1956 – 1 January 1958, 29-57.

Reise, K. 1998. Pacific oysters invade mussel beds in the European Wadden Sea. *Senckenb. Marit.* 28:167–175.

Renault, T., Chollet, B., Cochenec, N. y Gerard, A. 2002. Shell disease in Eastern Oysters, *Crassostrea virginica*, reared in France. *Journal of Invertebrate Pathology*, 79: 1-6.

Retrieved (01/20/2024), from the Integrated Taxonomic Information System (ITIS) (<http://www.itis.gov>)
<http://dx.doi.org/10.5066/F7KH0KBB>

Reyes-Coca, S., and Troncoso-Gaytán, R. 2004. Multidecadal variation of winter rainfall in northwestern Baja California. *Ciencias Marinas*, 30(1A), 99–108.

Rico-Villa, B., 2009. Les besoins écophysologiques des larves d'huitre creuse *Crassostrea gigas* en conditions contrôlées: effet de la température, de la nourriture et modélisation de la croissance. Disertacion doctoral. Universidad de Brest. Francia.

Roden G.I. 1971. Aspects of the transition zone in the northeastern Pacific. *J. Geophys. Res.* 76: 3462–3475.

Rosales-Casian, J.A. 1996. Ichthyofauna os Bahía de San Quintín, Baja California, México, and its adjacent coast. *Ciencias Marinas*, 22(4): 443-458.

Rosales-Casian, Jorge A. 2004. Composition, importance and movement of fishes from San Quintín Bay, Baja California, Mexico. *Cienc. Mar.*, vol.30, n.1a, pp.109-117.

RSIS, 2024. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1775RIS.pdf>

Ruesink, J. L., Lenihan, H. S., Trimble, A. C., Heiman, K. W., Micheli, F., Byers, J. E., and Kay, M. C. 2005. Introduction of non-native oysters: ecosystem effects and restoration implications. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 36: 643–689.

Ruppert, E.E. y Barnes, R.D. 1996. Zoología de los invertebrados. 6a edición. *McGraw-Hill Interamericana*. México. 1114 p.

Secretaría de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Reordenación Territorial (SIDURT-BC). 2019.

Segura-Soto, Y.I. 2013. Publicación: Grupos, espectros de absorción y pigmentos del fitoplancton, durante los ciclos diurnos y mareas vivas, en una estación fija en Bahía San Quintín, B.C. (Junio 2006). Ensenada. Tesis de maestría.

Sekino, M. 2008. The resource status of kumamoto oyster (*Crassostrea sikamea*). *JIFS*, 5:11-12

Shatkin, G. S.; Shumway, S. E.; Hawes, R. 1997. Considerations regarding the possible introduction of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) to the Gulf of Maine: a review of a global experience. *Journal of Shellfish Research*, 16:463-477.

Silva Cota, S. y S. Álvarez Borrego, 1988. The „El Niño“ Effect on the Phytoplankton of a North-Western Baja California Lagoon. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 27:109-115.

Silva, P. C. 1992. Geographic patterns of diversity in benthic marine algae. *Pacific Science*, 46: 429-437.

Snodgrass F. E., Hasselmann K. F. , Miller G. R. , Munk Walter Heinrich and Powers W. H. 1966. Propagation of ocean swell across the Pacific Philosophical Transactions of the Royal Society of London. *Series A, Mathematical and Physical Sciences*, 259:431-497

Stankovic, S. y Jovic, M. 2013. Native and invasive mussels. In: Nowak Jarek, Kozlowski Michal (eds) MUSSELS: ecology, life habits and control, chap 1. NOVA Publisher, NY, pp 1-45

Steneck, R.S., Michael, H., Graham, Bruce, J., Bourque, Debbie, Corbett, Jon, M., Erlandson, James A., Estes and Tegner, M.J. 2002. Kelp forest ecosystems: biodiversity, stability, resilience and future. *Environmental Conservation*, 29(4): 436-459.

Stenzel, H. B. 1971. Oysters. En: MOORE, R.C. Treatise on Invertebrate Paleontology. The Geology Society of America, Inc. and The University of Kansas. Kansas. Vol. 3: 953-1224.

Strub, P., y James, C. 2000. Altimeter-derived variability of the surface velocities in the California Current System: 2. seasonal circulation and Eddy statistics. *Deep Sea Research*, II 47, 831-870.

Strub, P., y James, C. 2000. Altimeter-derived variability of the surface velocities in the California Current System: 2. seasonal circulation and Eddy statistics. *DeepSea Research*, II 47, 831-870.

Sverdrup, H.U., Johnson, M.W. and Fleming, R.H. 1942. The Oceans, Their Physics, Chemistry, and General Biology. *Prentice-Hall, New York*. <http://ark.cdlib.org/ark:/13030/kt167nb66r/>

Téllez-Duarte, M.A. 1983. Paleoecología de una comunidad bentónica del Pleistoceno Superior. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Baja California, 75 pp.

Tomlinson, P.B. 1986. The botany of mangroves. Cambridge Tropical Biology Series, Cambridge University Press, Cambridge

Trivedi, S., Aloufi, A.A., Ansari, A.A. y Ghosh, S.K. 2015. Molecular phylogeny of oysters belonging to the genus *Crassostrea* through DNA barcoding. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3: 21-26.

Waller T.R. 1991. Evolutionary relationships among commercial scallops (Mollusca: Bivalvia: Pectinidae). In: *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture* (ed. by S.E. Shumway), Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp 1-72.

Wolff, W. J. y Reise, K. 2002. Oyster imports as a vector for the introduction of alien species into Northern and Western European coastal waters. In: E. Leppäkoski, S. Gollasch & S. Olenin, editors. *Invasive aquatic species of Europe*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Wooster, Warren S., and James H. Jones. 1970. "California Undercurrent off northern Baja California." *Journal of Marine Research*, 28, (2).

Zaitsev, O., Cervantes, R., Montante, O. y Gallegos, A. 2003. Coastal upwelling activity on the Pacific shelf of the Baja California Peninsula. *J. Oceanogr.*, 59: 489-502.

Zheng, Z., Kawakami, D., Zhang, D., Negishi, L., Abomosallam, M., Asakura, T. y Suzuki, M. 2021. Identification and functional analysis of cadmium-binding protein in the visceral mass of *Crassostrea gigas*. *Scientific Reports*, 11: 1-14.

Zimmerman, R.C., Smith, R.D. y Alberte, R.S. 1989. Thermal acclimation and whole plant carbon balance in *Zostera marina* L. (eelgrass). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 130: 93-109.

