



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

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

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 15 de JULIO de 2022.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

AL PUBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRA SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACION DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 244, FRACCION III DEL CODIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCION DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DIAS MULTA.

SERVAX BLEU,

S. DE R.L. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR PESQUERO, SUBSECTOR ACUÍCOLA

Proyecto:

CULTIVO Y ENGORDA DE ATÚN ALETA AZUL (*Thunnus orientalis*), EN JAULAS FLOTANTES, EN LAS ZONAS CONOCIDAS COMO PUERTO ESCONDIDO (BAHÍA EL PLAYÓN), PENÍNSULA DE PUNTA BANDA Y BAJO SOLEDAD, MUNICIPIO DE ENSENADA. B.C.

Elaborado por:

Asesoría en Biología Pesquera



Noviembre del 2021

® **BIOPESCA**, Asesoría en Biología Pesquera, manifiesta ser la autora de este documento.

® **BIOPESCA** es una marca registrada.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita del titular de la marca registrada copyright, bajo las sanciones establecidas por las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, así como la distribución parcial de ejemplares.

Servax Bleu, S de R.L. de C.V.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	I-1
I.1. Datos generales del proyecto.....	I-1
I.2. Datos generales del promovente	I-4
I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	I-5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	II-1
II.1. Información General del proyecto	II-2
II.1.1. Naturaleza del proyecto	II-4
II.1.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización	II-8
II.1.3. Inversión requerida	II-19
II.2. Características particulares del proyecto	II-20
II.2.1. Información biotecnológica de la especie a cultivar.....	II-20
II.2.2. Tecnología de Cultivo	II-33
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto	II-46
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas	II-55
II.3. Programa de Trabajo.....	II-57
II.3.1. Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	II-58
II.3.1.1. Selección del sitio.	II-58
II.3.1.2. Preparación del sitio y construcción.....	II-66
II.3.1.3. Operación y mantenimiento.....	II-70
II.3.2. Abandono del sitio.....	II-78
II.3.3. Otros Insumos.....	II-80
II.3.3.1. Recursos naturales renovables.....	II-81
II.3.3.2. Maquinaria y equipo	II-84
II.3.3.3. Otra información relevante	II-84
II.3.4. Parámetros fisicoquímicos.....	II-87

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO III-1

III.1. Análisis de los instrumentos de planeación.	III-1
III.1.1. Información sectorial.....	III-73
III.1.1.1. Información del subsector.....	III-76
III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos - normativos	III-84
III.3. Otros instrumentos de utilidad	III-102
III.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto	III-104

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO IV-1

IV.1. Delimitación del área de estudio	IV-1
<i>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....</i>	<i>IV-3</i>
IV.2.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.....	IV-4
IV.2.1.1. Medio físico	IV-4
IV.2.1.2. Medio biótico	IV-17
IV.2.1.3. Paisaje	IV-45
IV.2.1.3. Aspectos socioeconómicos.....	IV-48
IV.2.2. Diagnóstico ambiental.....	IV-66
IV.2.2.1. Descripción de la estructura del sistema	IV-66
IV.2.3. Análisis de los componentes ambientales relevantes y/ o críticos	IV-68

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES V-1

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales	V-13
V.2. Impactos ambientales generados.....	V-16
V.2.1. Construcción del escenario preliminar modificado por el proyecto	V-21
V.2.2. Identificación de los efectos en el ecosistema ambiental.....	V-22
V.2.3. Caracterización de los impactos.....	V-35

V.2.4. Evaluación de los impactos ambientales.....	V-37
V.2.5 Identificación de los efectos de cambio en el sistema ambiental.....	V-39
V.3 Delimitación del área de influencia.....	V-40
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	VI-1
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.....	VI-1
VI.2. Impactos residuales	VI-8
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	VII-1
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	VII-1
VII. 2. Programa de vigilancia ambiental.....	VII-1
VII.3. Conclusiones	VII-8
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	VIII-1
VIII.1. Formatos de presentación	VIII-1
VIII.1.1. Planos de localización	VIII-1
VIII.1.2. Fotografías.....	VIII-2
VIII.1.3. Videos (No).....	VIII-2
VIII.2. Otros anexos	VIII-2
VIII.3. Glosario de términos	VIII-3
IX. BIBLIOGRAFÍA	IX-1

Servax Bleu, S de R.L. de C.V.

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla II.1. Coordenadas de los polígonos en concesión en la zona concocida como Puerto Escondido (Bahía El Playón) y Bajo Soledad, costa sur de la Península de Punta Banda), Ensenada, Baja California.	II.14
Tabla II.2. Superficie total solicitada para un nuevo Resolutivo Ambiental, para la engorda en especial de atún aleta azul y otras especies de peces marinos en la Bahía El Playón, costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y en el Bajo Soledad (BS) Ensenada, B.C.	II.17
Tabla II.3. Jaulas con atún en la Bahía El Playón	II.18
Tabla II.4. Superficies totales en la bahía El Playón.	II.18
Tabla II.5. Características complementarias del proyecto.	II.19
Tabla II.6. Información biotecnológica de la especie a cultivar.	II.35
Tabla II.7. Obras y actividades provisionales y Asociadas.	II.55
Tabla II.8. Calendario de actividades (Diagrama de Gantt) del Rancho Marino.	II.57
Tabla II.9. Características del producto final.	II.75
Tabla II.10. Personal que se ocupará en las diferentes etapas del proyecto.	II.77
Tabla II.11. Características de la especie a cultivar y tipo de alimentación a suministrar.	II.81
Tabla II.12. Materiales a utilizar en las diferentes etapas del proyecto	II.83
Tabla II.13. Maquinaria y equipo	II.84
Tabla II.14. Temperatura promedio $\pm$ DE ($^{\circ}$ C) de fondo (enero-diciembre 2014) registrada en Campo Kennedy Ensenada, Baja California, (Moreno-Mendoza, R. J, 2016).	II.89

Tabla III.1. Criterios de Regulación Ecológica por sector de actividad, POEBC, 2014.	III.7
Tabla III.2. Criterios de Regulación Ecológica Generales, POEBC, 2014.	III.9
Tabla III.3. Estrategias y Criterios Ecológicos que se aplican para cada una de las Unidades de Gestion Ambiental (UGA) en donde se encuentra el proyecto	III.18
Tabla III.4. Problemática y estrategias asociadas a los ejes de sustentabilidad del sector acuícola. Fuente: Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura.	III.26
Tabla III.5. Región Marina Prioritaria 1. Ensenadense (CONABIO).	III.29
Tabla III.6. Región Terrestre Prioritaria 9. Punta Banda – Erendira (CONABIO).	III.30

Tabla III.7.	Producción Pesquera y Acuícola en Baja California, 2016. Volumen en toneladas y valor en pesos.	III.83

Tabla IV.1.	Planos Marea: 1991 y del período 2002 – 2017	IV.13
Tabla IV.2.	Abundancia total y por grandes grupos taxonómicos del fitoplancton en dos estaciones cercanas a Punta Banda reportadas por Rivas-Lozano y Millán-Núñez, (1991).	IV.20
Tabla IV.3.	Macroalgas submareales encontradas en la Bufadora (Bahía Papalote), Campo Kennedy (aledaño a Bahía El Playón) y Arbolitos. Aguilar Rosas, R. et al., (2010).	IV.22
Tabla IV.4.	Lista de macroalgas cafés, rojas y verdes, frente a Punta Banda (Aguilar-Rosas, 1981,1982) y (Aguilar-Rosas y Bertch)	IV.27
Tabla IV.5.	Lista taxonómica de los organismos del zooplancton suprabentónicos reportados para la Bahía de Todos Santos por Alfonso-Hernández, <i>et al.</i> (1987).	IV.29
Tabla IV.6.	Listado sistemático de organismos bentónicos para regiones comprendidas entre Rincón de Ballenas y Punta Banda, reportados por Rodríguez Villanueva, 1997 Bertsch, 1982 y Villarreal-Chavéz 1984.	IV.31
Tabla IV.7.	Lista de especies bentónicas tomada de Pámanes y Che-Barragán (1976) y Escofet, 1992 y modificada según Serrano-López 2000.	IV.33
Tabla IV.8.	Especies de peces reportadas para la Bahía de Todos Santos y áreas circundantes. Según Rosales Casián (1997), Rodríguez Medrano (1993) y Hamman y Rosales Casián, (1990). Se indica el hábitat de distribución de cada especie según Rosales-Casián, (1997).	IV.36
Tabla IV.9.	Listado taxonómico de las especies registradas en campo Kennedy, Ensenada, Baja California durante el periodo de enero a diciembre (2014). P: pelágico; B: bentónico.	IV.39
Tabla IV.10.	Reptiles que habitan la Península de Punta Banda, ladera Norte. Escofet, (1992).	IV.41
Tabla IV.11.	Lista de aves reportadas para la Playas de la Península de Punta Banda con acantilado, fondo arenoso y fondo rocoso, (Escofet, 1992).	IV.42
Tabla IV.12.	Listado de especies explotadas comercialmente en Baja California.	IV.43
Tabla IV.13.	Indices de marginalidad por municipios y sus localidades	IV.50
Tabla IV.14.	Municipios del estado de Baja California con mayor porcentaje de población en situación de pobreza y pobreza extrema, 2015.	IV.51
Tabla IV.15.	Incremento de la población en la Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California.	IV.52

Tabla IV.16.	Otros datos demográficos en la Delegación Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Ensenda, B.C.	IV.52
Tabla IV.17.	Datos de cultura indígena en la Delegación Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Ensenada, B.C.	IV.52
Tabla IV.18.	Porcentaje de desempleo, economía y vivienda en la Delegación (localidad) de Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Ensenada, B.C.	IV.53
Tabla IV.19.	Incremento de la población en la localidad Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California	IV.55
Tabla IV. 20.	Otros datos demográficos en la localidad Ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California.	IV.55
Tabla IV. 21.	Datos de cultura indígena en la localidad Ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California.	IV.55
Tabla IV. 22.	Porcentaje de desempleo, economía y vivienda en la localidad Ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, B.C.	IV.56

Tabla V.1.	Asignación de valores a los subsistemas definidos en el sistema costa sur de la Península de Punta Banda, (CSPPB) con base en 4 atributos: contribución, rareza, calidad y valor como herramienta.	V.25
Tabla V.2.	Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Oeste.	V.26
Tabla V.3.	Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Central.	V.27
Tabla V.4.	Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Este.	V.28
Tabla V.5.	Matriz general de priorización de los principales impactos en los diferentes subsistemas definidos para la costa suroeste de la Península de Punta Banda (CSPPB), basada en la técnica de análisis de amenazas.	V.29
Tabla V.6	Asignación de valores a los subsistemas definidos en el sistema Bajo Soledad (BS) con base en 4 atributos: contribución, rareza, calidad y valor como herramienta.	V.30
Tabla V.7.	Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Central.	V.31
Tabla V.8.	Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a	V.32

futuro. Subsistema Medio.

Tabla V.9.	Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Externo.	V.33
Tabla V.10.	Matriz general de priorización de los principales impactos en los diferentes subsistemas definidos para el Bajo Soledad (BS), basada en la técnica de análisis de amenazas.	V.34
Tabla V.11.	Matriz de valoración de los impactos negativos en las diferentes unidades ambientales de la porción Central de la costa suroeste de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C	V.36

Tabla VI. 1.	Criterios (medidas preventivas) para el manejo del sistema costero costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y Bajo Soledad (BS) con actividad acuicultural	VI.2

Tabla VII-1.	Calendario de muestreos del monitoreo de parámetros físico-químicos y bióticos.	VII.6

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura I.1.	I.2
Estado de Baja California. Macro localización del proyecto. La península de Punta Banda se encuentra localizada en el noroeste del Estado, 20 km al sur de la ciudad y puerto de Ensenada y aproximadamente a 120 km de la frontera con California, Estados Unidos de America. En la zona sur de dicha península, se tienen en concesión cinco polígonos para el cultivo y engorda de cuatro especies de peces marinos, en especial la engorda de atún aleta azul. Promovente: Servax Blue, S. de R.L. de C.V. Fuente: Google Earth, 2016.	

Figura II.1.	II.12
Localización de los polígonos que se tienen en concesión para el desarrollo del proyecto en la zona conocida como Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Delegación Maneadero, Subdelegación Coronel Esteban Cantú y en el Bajo Soledad ubicado aproximadamente a 8 millas náuticas al suroeste de la Península de Punta Banda, Municipio de Ensenada, B. C. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Fuente: Google Earth, 2016.	
Figura II.2.	II.13
Polígono otorgado en concesión en la Bahía El Playón (Puerto Escondido) ubicado en la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. A este polígono en concesión de 225.40 ha., se le está solicitando un Resolutivo Ambiental. Tomado de INEGI (1999): Carta topográfica H11B22, escala 1: 50,000. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. La línea verde delimita el área que se definió para realizar el análisis ambiental que se presenta en el capítulo V de éste Manifiesto.	
Figura II.3.	II.14
Polígonos otorgados en concesión en el Bajo Soledad (BS) (de color rojo), ubicados a 8 millas náuticas al suroeste de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. A estos polígonos en concesión de 1,024.78, 221.93, 134.35 y 119.73 ha se le está solicitando un Resolutivo Ambiental. Carta elaborada con base a INEGI (1999): Carta topográfica H11B22, escala 1: 50,000. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	
Figura II.4.	II.21
Diagrama taxonómico de los atunes y especies afines.	
Figura II.5.	II.25
Modelo de las migraciones del atún aleta azul en el Océano Pacífico (Bayliff, 1980).	
Figura II.6.	II.28
a). Atún Aleta Azul (<i>Thunnus orientalis</i>) y b) distribución geográfica en el Océano Pacífico. Fuente: https://geog397.wiki.otago.ac.nz/index.php/Bluefin_Tuna	
Figura II.7.	II.31
Capturas de Atún Aleta Azul en el Océano Pacifico, 1950 – 2015. Fuente: DOF 07/04/2021.	

Figura II.8.	Capturas de Atún Aleta Azul por México, 2000 – 2019. Fuente: DOF 07/04/2021.	II.31
Figura II.9.	Lances de pesca (posición) para la captura de Atún Aleta Azul realizados por barcos de red de cerco de la flota atunera de México, 2009 – 2017. Fuente: DOF 07/04/2021.	II.32
Figura II.10.	Diseño de una jaula (cerco) tipo y red a utilizar en el proyecto. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Elaborado por BIOPESCA, 2010.	II.48
Figura II.11.	Diagrama general de la distribución de jaulas. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Elaborado por BIOPESCA, 2010.	II.49
Figura II.12.	Grupo de jaulas ancladas en el polígono que se tiene en concesión en la Bahía El Playon y zona aledaña. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	II.50
Figura II.13.	Otra vista del grupo de jaulas ancladas en el polígono que se tiene en concesión en la Bahía El Playón y zona aledaña. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	II.50
Figura II.14.	Diagrama general del sistema de anclaje al fondo marino de jaulas de cultivo y engorda de peces marinos. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Elaboró BIOPESCA, 2010.	II.51
Figura II.15.	Vista panorámica del polígono que se tiene en concesión en la Bahía El Playón (Puerto Escondido) y su zona marina adyacente. Se visualiza las jaulas que se tienen ancladas, las cuales están colocadas en grupos. Fuente Google earth, 2016.	II.51
Figura II.16.	Diagrama de flujo del proceso de engorda de atún aleta azul. Elaboró BIOPESCA, 2010.	II.70
Figura II.17.	Oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y turbidez en la Bahía El Playón durante el año 2019. Datos tomados en 5 estaciones.	II.88
Figura II.18.	Distribución de temperatura promedio $\pm$ DE (°C) de fondo (enero-diciembre 2014) registrada en Campo Kennedy Ensenada, Baja California. (Moreno-Mendoza, R. J, 2016).	II.89

Figura III.1.	Regionalización del Estado de Baja California. La zona del proyecto (Bahía El Playón) está inmersa dentro de la Región: Pb. Playas de Rosarito – Punta Banda. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, (POEBC), Julio del 2014.	III.3
Figura III.2.	Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC, 2014. La zona del proyecto (Bahía El Playón) se encuentra inmersa dentro de la UGA 2	III.4
Figura III.3.	Unidad de Gestión Ambiental 2 (UGA 2) compuesta por 7 polígonos (a – g). El proyecto se encuentra aledaño al Polígono 2a, localizado al noroeste del Estado de B.C.	III.5

Figura III.4.	Porción del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 2a). El proyecto se encuentra inmerso (círculo rojo) en la Bahía El Playón.	III.5
Figura III.5.	Unidades de Paisaje o Ambientales de la zona norte del Estado de Baja California, (POEBC, 2014). De verde el polígono (UGA 2a), En el recuadro la Unidad del Paisaje Ambiental o Subsistema 1.2.Pb.3.10.a. Rasgo de identificación: Centro de población de Ensenada.	III.6
Figura III.6.	Área sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), región Pacífico Norte (POEMR-PN, 2018).	III.11
Figura III.7.	Mapa general de Unidades de Gestión Ambiental para la región Pacífico Norte (POEMR-PN, 2018).	III.14
Figura III. 8.	UGA T01-NBC Terrestre 1, Norte de Baja California (UGA terrestre) (POEMR-PN, 2018).	III.15
Figura III. 9.	UGA NBC-01 Norte de Baja California 1 (UGA Marino costera) (POEMR-PN, 2018).	III.16
Figura III. 10.	UGA NBC-04 Norte de Baja California 4 (UGA Marino-costera) (POEMR-PN, 2018).	III.17
Figura III. 11.	AICA Bahía Todos Santos. En círculos las zonas de cultivo (sin escala).	III.33
Figura III.12.	Humedal Estero de Punta Banda. Humedal inscrito en la Convención RAMSAR. Los círculos indican las áreas del proyecto	III.35
Figura III.13.	Serie histórica de la Producción Pesquera en el estado de Baja California, Peso Vivo, Según Principales especies, 1999 - 2018 (Miles de Toneladas) CONAPESCA, 2018.	III.75
Figura III.14.	Serie histórica de la Producción Acuícola en el estado de Baja California, Peso Vivo, Según Principales especies, 2000 - 2018 (Miles de Toneladas) CONAPESCA, 2018.	III.80
Figura III.15.	Serie histórica de la captura de Atún Aleta Azul en el estado de Baja California, 2000 - 2018 (Miles de Toneladas). Plan de Manejo para la Pesquería de Atún Aleta Azul, 2021, SADR, 2018.	III.82

Figura IV.1.	Mapa de climas del estado de Baja California (INEGI, 2002).	IV.5
Figura IV.2.	Mapa de temperaturas media anual del estado de B. C. (INEGI, 2002).	IV.5
Figura IV.3.	Estadísticas mensuales de la velocidad del viento y dirección para Puerto Escondido, Punta Banda.	IV.6
Figura IV.4.	Dirección y fuerza del viento mensuales para Puerto Escondido, Punta Banda.	IV.7

Figura IV.5.	Estadísticas de la temperatura para Puerto Escondido, Punta Banda	IV.7
Figura IV.6.	Mapa geológico del estado de Baja California (INEGI, 2002).	IV.9
Figura IV.7.	Mapa fisiográfico del estado de Baja California (INEGI, 2002).	IV.9
Figura IV.8.	Regiones hidrológicas del estado de Baja California (INEGI, 2002.	IV.10
Figura IV.9.	Precipitación promedio anual (Isoyetas) del estado, (INEGI, 2002.	IV.10
Figura IV.10.	Diagrama de predicción de mareas para Puerto Escondido/Punta Banda. https://es.windfinder.com/tide/puerto_escondido_banda	IV.13
Figura IV.11.	Población total y la tasa de crecimiento promedio anual, 1895 – 2020, para el Estado de Baja California. INEGI, 2021.	IV.48
Figura IV.12.	Ensenada, B.C. Proyecciones de población 2013 – 2030.	IV.49
Figura IV.13.	Comparación de porcentajes de población indígena en la Delegación (localidad) de Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero) comparado con el Municipio, con el Estado y con el País.	IV.53
Figura IV.14.	Número de alumnos, grupos, docentes y escuelas en el Estado de Baja California en los diferentes niveles educativos, ciclo 2012 – 2013.	IV.60
Figura IV.15.	Número de alumnos (hombres y mujeres) en el Estado de Baja California en los diferentes niveles educativos, ciclo 2012 – 2013.	IV.60

Figura V.1.	Flujo de nitrógeno (N) y fósforo (P) en términos porcentuales en un centro de cultivo de salmonídeos (con aporte exógeno de alimento). Se indica que el nitrógeno queda principalmente disuelto en la columna de agua en tanto el fósforo principalmente sedimenta al fondo. La cosecha remueve sólo un 23 al 25 % de los aportes de ambos nutrientes del ecosistema.	V.5
Figura V.2.	Efectos de las corrientes y la profundidad en aguas oceánicas y/o costeras, con relación a los impactos ambientales, ocasionados por el cultivo de peces marinos en jaulas flotantes ancladas al fondo marino. Fuente: Michael R. Northwest Fisheries Science Center. NOAA Fisheries, Seattle, WA.	V.6
Figura V.3	Proceso analítico de los impactos y sus fuentes.	V.14
Figura V.4.	Porciones o subsistemas en que se dividió el sistema Costa Sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), con el fin de realizar el análisis ambiental. Porción Oeste: Bahía Papalote; porción Central: Bahía El Playón y caleta Puerto Escondido y porción Oeste: área marina costera contigua a la zona concida como Arbolitos. De color negro se presenta el polígono de 225.40 hectareas que se tiene en concesión y de color verde el área de posible impacto o afectación. Carta topográfica INEGI H11B22, escala 1:50,000. Promovente: ServaxBleu, S. de R. L. de C.V.	V.18

Figura V.5. Porciones o subsistemas concéntricos en que se dividió el sistema Bajo Soledad (BS), con el fin de realizar el análisis ambiental. Porción Central: Bajo Soledad; porción Media: dos (2) millas náuticas alejadas del Bajo Soledad y porción Externa: cuatro (4) millas náuticas alejadas del Bajo Soledad. De color blanco se presentan los cuatro (4) polígonos que se tienen en concesión en el Bajo Soledad de 1024.78, 221.93, 134.35 y 119.73 hectáreas y de color verde el área de posible impacto o afectación (porciones en que se dividió). Imagen Google Earth, 2015. Promovente: Servax Bleu, S. de R. L. de C.V.

V.20

Servax Bleu, S de R.L. de C.V.

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad, manifiestan conforme al artículo 36 de RLGEEPAMEIA, que la información relacionada con la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, sector Acuícola - Pesquero, del proyecto “Cultivo y engorda de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*), en jaulas flotantes, en las zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón) y Bajo Soledad, Península de Punta Banda, Ensenada. B.C.”, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país, del uso de la mejor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como las técnicas y metodologías sugeridas, son las más efectivas para atender los impactos ambientales.

POR EL APODERADO

Sr. Horacio Cruz Utrera

POR EL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

M.C. Gustavo Alberto Riaño Sánchez

Servax Bleu, S de R.L. de C.V.

INTRODUCCIÓN.

La acuacultura es una de las actividades sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículo 28 fracción XII); esto en los casos en que se pueda poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas. Esta condición se reitera en el artículo 95, de la misma Ley, el cual señala que “la Secretaría deberá solicitar a los interesados, en los términos señalados en esta Ley, la realización de estudios de Impacto Ambiental previo al otorgamiento de concesiones, permisos y en general, autorizaciones para la realización de actividades pesqueras, cuando el aprovechamiento de las especies ponga en peligro su preservación o pueda causar desequilibrio ecológico”.

Por su parte, el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental en su artículo 5º inciso U establece los casos en los que se requiere de la autorización en la materia para el desarrollo de actividades acuícolas.

Por otra parte, la construcción de infraestructura acuícola, pesquera, de procesamiento, de protección, de fomento, obras hidráulicas y otras que se realicen en aguas nacionales, zonas federales, áreas naturales protegidas y/o que requieren del cambio de uso del suelo forestal para desarrollar la acuacultura, así como la pesca derivada de o asociada a la acuacultura, requieren de la autorización en materia de impacto ambiental, de acuerdo con lo establecido en las fracciones I, V, VII, IX, X, XI y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Cuando estas obras y/o actividades pretendidas son asociadas a un desarrollo acuícola de nueva creación, se podrán integrar al proyecto para su evaluación y resolución en conjunto.

La actividad acuícola es una de las más diversas en el País, ya sea por la gran variedad de recursos que son aprovechados, de los ecosistemas acuáticos en donde se desarrollan, los métodos y artes de cultivo empleados, por la amplia

gama de formas de presentación de los productos, de la infraestructura, de las industrias y servicios conexos, de las formas de organización, etc.

La compleja red de interacciones entre la actividad primaria desde la producción, extracción o captura de las materias primas, hasta los canales de acceso a los mercados locales, estatales, nacionales e internacionales, hace que ésta sea una de las actividades cuyos impactos se ubican en diferentes niveles de agregación. Por ello, la evaluación del impacto ambiental del desarrollo acuícola deberá analizarse desde dos puntos de vista: el de proyectos de obras y actividades acuícolas por sí mismo y el del desarrollo acuícola en su conjunto.

El primero a través de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular que aplica para obtener la autorización en la materia, previo al otorgamiento de la concesión, permiso o de las autorizaciones en general que se requieren para la realización de actividades acuícolas.

A este nivel de estudio, se analizarán los proyectos desde la perspectiva del aprovechamiento sustentable de los recursos y de la conservación de su hábitat, así como del beneficio de la misma a las comunidades que se verían beneficiadas y del posible desarrollo de actividades conexas en las localidades involucradas.

Mediante la Manifestación de Impacto Ambiental particular, se evaluarán también las obras de infraestructura que se realicen para favorecer la acuicultura en o aledaños a un cuerpo de agua; tales como apertura de canales, bocas, escolleras, espigones, muelles e infraestructura portuaria, cuartos fríos, plantas procesadoras y en general, todas las que se realicen con fines acuícolas y pesqueras en aguas protegidas, zonas litorales y federales.

En esta modalidad se analizarán, además del impacto ambiental directo sobre los recursos que se pretende aprovechar bajo la perspectiva del desarrollo integral en la región y el impacto de la producción sobre las variables sociales y económicas relacionadas con la salud, nutrición, calidad de vida de las comunidades que accederán a los recursos, pero también los posibles procesos

de deterioro que, de no preverse pudieran ocasionar daños irreversibles a las comunidades biológicas y/o a los ecosistemas, por fenómenos de sobreexplotación, destrucción del hábitat, contaminación, interrupción de los ciclos biológicos, de materiales y/o de energía, entre otros.

Para nuestra empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. es de vital importancia continuar con el proyecto como se ha venido realizando desde hace varios años. La empresa se ha caracterizado con el desarrollo de una industria limpia, que respeta el medio ambiente y las normas ambientales y es un ejemplo de desarrollo sustentable. Aunado a esto, la generación de empleos y la diversificación de la base productiva de la región, mediante el fortalecimiento de la acuacultura, coadyuvando a reactivar la economía del municipio de Ensenada.

Las actividades económicas alternas como la acuacultura, en este caso maricultura, y el ecoturismo pueden complementar los ingresos por pesca y reducir el impacto que causa la sobrepesca y la pesca ilegal.

Servax Bleu, S de R.L. de C.V.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA CUOTA DEL PAGO DE DERECHOS POR LA RECEPCIÓN, EVALUACIÓN Y OTORGAMIENTO DE LA RESOLUCIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, EN SU MODALIDAD PARTICULAR

Cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2021, publicado el 29-12-2020, en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en Sección Séptima - Impacto Ambiental - Artículo 194-H, fracción II de la Ley Federal de Derechos (última reforma publicada DOF 20-05-2021).

194-H.- Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las siguientes cuotas:

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su **modalidad particular**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

a). \$36,900.35

b). \$73,802.43

c). \$110,704.53

NOMBRE DEL PROYECTO: Cultivo y engorda de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*), en jaulas flotantes, en las zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón) y Bajo Soledad, península de Punta Banda, Ensenada. B.C.

PROMOVENTE: SERVAX BLEU, S. DE R.L. DE C.V.

Modalidad de la MIA: Particular (**X**)

TABLA A			
No.	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR
1	¿Se trata de obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación?	✓ No	1
		Si	
2	¿Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, en selvas o zonas áridas?	✓ No	1
		Si	
3	¿El proyecto implica el uso o manejo de al menos una sustancia considerada dentro de las actividades consideradas altamente riesgosas?	✓ No	1
		Si	
TOTAL			3

TABLA B		
GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LA FRACCIÓN II DE ESTE ARTÍCULO	RANGO
		(CLASIFICACIÓN)
Mínimo	a)	✓ 3
Medio	b)	De 5 a 7
Alto	c)	9

TOTAL CUOTA A PAGAR: \$36,900.35. Con ajuste: \$36,900.00

Servax Bleu, S de R.L. de C.V.

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

I.1. Datos generales del proyecto

1. Nombre del proyecto:

Cultivo y engorda de Atún aleta azul (*Thunnus orientalis*), en jaulas flotantes, en las zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón), Península de Punta Banda y Bajo Soledad, Municipio de Ensenada. B.C.

2. Ubicación del proyecto

La zonas del proyecto (polígonos en concesión) están ubicadas en la costa sur de la Península de Punta Banda, en los sitios conocidos como Puerto Escondido (Bahía El Playón), subdelegación Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero y Bajo Soledad, Municipio de Ensenada, B. C. Aprox. 100 km al sur de la frontera con los Estados Unidos y a 20 km al sur de la ciudad de Ensenada. (Figura I.1). Las oficinas administrativas y de apoyo del proyecto se ubican en el sector Industrial de El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, Baja California.

3. Superficie total del predio y del proyecto

Para continuar con el desarrollo del proyecto se está solicitando un Resolutivo Ambiental de los cinco (5) polígonos que se tienen en concesión en las zonas antes nombradas, ubicados en la costa sur de la Península de Punta Banda y a 8 millas náuticas de dicha Península, Ensenada, B.C. En dichas áreas nuestra empresa ha venido trabajando con gran éxito. El polígono aledaño a la Bahía El Playón tiene una área de 225.40 ha y los 4 polígonos en el Bajo Soledad suman 1500.79 ha. Gran parte del área se utiliza para navegación, protección, amortiguamiento y mitigación del proyecto.



Figura I.1. Estado de Baja California. Macro localización del proyecto. La península de Punta Banda se encuentra localizada en el noroeste del Estado, 20 km al sur de la ciudad y puerto de Ensenada y aproximadamente a 120 km de la frontera con California, Estados Unidos de America. En la zona sur de dicha península, se tienen en concesión cinco polígonos para el cultivo y engorda de atún aleta azul. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Fuente: Google Earth, 2020.

4. Duración del proyecto

Total: Debido a diferentes factores como son: Principalmente por la creciente demanda del atún aleta azul engordado en encierros flotantes, la excelente calidad que se logra y los precios que alcanza el producto en el mercado internacional, en especial el mercado de subasta Japonés para sashimi. Aunado a las condiciones de calidad del agua que presentan los sitios en concesión, se espera que la vida útil del proyecto o duración del mismo sea indeterminada. A la fecha se han tenido excelentes resultados del producto obtenido y vendido en el mercado de subasta japonés.

Para nuestra empresa es de vital importancia continuar con el proyecto por diversas razones, una de ellas, es la generación de empleos. A la fecha y después de varios años de operación nuestra empresa ha logrado generar un gran número de empleos que sobrepasa los 300 trabajadores. Hoy en día, y debido a la crisis económica ocasionada por la pandemia, es muy significativo poder sostener dicho padrón de trabajadores, ya que este número de empleados se traducen en el sostén económico de por lo menos 300 familias.

Parcial: Se espera en las temporadas por venir, capturar la cantidad de atún aleta azul asignada por la autoridad correspondiente (CONAPESCA). Cada día, a nivel mundial, es mayor el interés en el consumo de pescado, en especial de cultivo. En Japón los productos del mar son altamente consumidos, entre ellos el atún aleta azul.

Las políticas de crecimiento o etapas del proyecto, se han ido cumpliendo durante los años que se lleva trabajando. Con el transcurrir del tiempo se pretende fortalecer la empresa incrementando la producción hasta donde sea permitido y afianzando a la misma, como la mejor empresa acuícola en el cultivo de peces marinos de México, siendo ejemplo de una empresa responsable con el medio ambiente y un ejemplo de sustentabilidad.

I.2. Datos generales del promovente

1. Nombre o razón social:

Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.

2. Registro Federal de Causantes (RFC):

SBL 120911 S4A

3. Nombre del representante legal:

Sr. Horacio Cruz Utrera

4. Cargo del representante legal:

Apoderado Legal

5. RFC del representante legal:

CUUH 730921 4Z9

6. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal:

CUUH730921HVZRTR01

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

7.1 Calle Emiliano Zapata s/n, Manzana I 51, lote 151

7.2. Col. El Sauzal de Rodríguez

7.3. Código postal: 22760

7.4. Entidad Federativa: Baja California

7.5. Municipio o delegación: El Sauzal de Rodríguez, Ensenada

7.6. Teléfono(s): (646) 174 63 00, ext. 200 ó 205, (646) 175 06 43

7.7. Correo electrónico: hcruz@grupoaltex.com

7.8. Personas autorizadas para recibir información o notificaciones:

Alonso Acosta Hernández aacosta@grupoaltex.com. Cel: 646 133 13 62

Jonathan Gallegos jgallegos@grupoaltex.com. Cel: 646 184 52 30

Calle Emiliano Zapata s/n, Manzana I 51, lote 151, El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, B.C. C.P. 22760.

Gustavo Riaño Sánchez: griano@cicese.mx. Cel: 646 195 61 67

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1. Nombre o razón social:

Gustavo Alberto Riaño Sánchez,
Biopesca, Asesoría en Biología Pesquera

2. Registro Federal de Causantes (RFC):

RISG 561112 HDA

3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio:

M.C. Gustavo Riaño Sánchez

4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio:

RISG 561112-HDA

5. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio:

RISG561112HNEXNSO7

6. Correo electrónico:

griano@cicese.mx

7. Dirección del responsable del estudio

7.1. Privada Brasil No. 186

7.2. Colonia: Tercer Ayuntamiento

7.3. Código postal: 22830

7.4. Entidad federativa: Baja California

7.5. Municipio o delegación: Ensenada

7.6. Teléfono: (646) 174 16 82

7.7. Teléfono: (646) 178 63 91

7.8. Correo electrónico: biopesca@cicese.mx

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V., ha venido trabajando con gran éxito en este proyecto, en especial en la engorda de atún aleta azul, y cumpliéndolo a cabalidad con el respeto al medio ambiente.

Se tiene una concesión distribuida en cinco (5) poligonales localizadas en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), zona sur de la Península de Punta Banda, (un polígono) y en el Bajo Soledad (4 polígonos), localizado a 8 millas náuticas de la costa sur de la Península de Punta Banda, donde la empresa ha operado con gran éxito. Se ha comprobado en el tiempo que estuvieron atunes en el Bajo Soledad, que en dicha zona los organismos crecen y engordan en menor tiempo, por lo que han alcanzado precios más altos en el mercado de subasta japonés. Esta tasa de crecimiento más alta y alto contenido de grasa, se debe principalmente a que las aguas del Bajo son más cálidas y existe mejor recambio de agua. Esto provoca que los atunes asimilen el alimento de mejor forma y por lo tanto engorden más rápidamente. Esto indujo a que se solicitara una concesión en el Bajo Soledad.

La empresa pretende seguir desarrollando y operando el proyecto acuícola denominado hoy en día “Cultivo y engorda de Atún aleta azul (*Thunnus orientalis*), en jaulas flotantes, en las zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón) y Bajo Soledad, Península de Punta Banda, Ensenada. B.C.”.

El propósito principal es engordar atún aleta azul en jaulas flotantes circulares y venderlo al mercado de subasta japonés y posiblemente se incursione también en el mercado europeo y en el medio oriente. A futuro, se pretende incursionar en el cultivo de otras especies de peces marinos que tengan gran demanda en el mercado norteamericano y nacional. Sin embargo, eso se analizará a su tiempo.

La zona conocida como Puerto Escondido (Bahía El Playón), se localiza en la costa Sur de la Península de Punta Banda, B. C. Dicha Península, es el límite

sur de la Bahía de Todos Santos, pertenece a la Subdelegación Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, en el Municipio de Ensenada, B.C. El Bajo Soledad se encuentra al sur, distante de la zona anterior ocho millas náuticas mar afuera y exactamente frente a la Península de Punta Banda.

El Gobierno del Estado de Baja California y en especial el de la ciudad de Ensenada es uno de las entidades en el ámbito nacional que da mayor apoyo a este renglón de la economía (acuacultura marina o maricultura) por diversas razones, entre ellas y tal vez las de mayor importancia, el poseer aguas costeras libres de contaminación y tener una serie de especies marinas, idóneas para consumo humano, factibles de cultivar y que poseen una gran demanda en los mercados nacionales e internacionales.

Las zonas de Puerto Escondido (Bahía El Playón) y el Bajo Soledad cuentan con las condiciones oceanográficas como temperatura, salinidad, profundidad, etc., aptas para la engorda de ésta especie. Además, la calidad de sus aguas es excelente para el desarrollo de la maricultura. El ambiente costero de la zona sur de la península presenta alternancia de acantilados y pequeñas playas y promontorios rocosos expuestos. Esto determina que la profundidad se incremente rápidamente en áreas no muy alejadas de la línea de costa.

II.1. Información General del proyecto

El proyecto se clasifica como una "Unidad de Producción Mediante Artes de Cultivo en Cuerpos de Agua", **Clave B** de acuerdo con la descripción de las "Obras y Actividades Acuícolas por su Tipo".

Para continuar con el proyecto "Cultivo y engorda de Atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) en jaulas flotantes, en la zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón), Península de Punta Banda y Bajo Soledad, la empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V., está presentando éste Manifiesto de Impacto Ambiental con el fin de poder obtener un Resolutivo Ambiental de los cinco (5) polígonos que se tienen en concesión en: Uno en la Bahía El Playón

(Puerto Escondido) y zona marina colindante: Poligonal 1: 225.40 hectáreas y cuatro en el Bajo Soledad: Poligonal 2: 1024.78 ha, Poligonal 3: 221.93 ha, Poligonal 4: 134.35 ha y Poligonal 5: 119.73 ha.

El Bajo Soledad esta dividido en 4 poligonos o áreas, porque en esos cuatro sitios la profundidad promedio es de 50 m, lo cual permite y facilita el anclaje de las jaulas. A profundidades mayores sería muy difícil y costoso operar. Para mayor detalle ver mapa batimétrico del Bajo Soledad.

El proyecto pretende seguir operando con jaulas ó cercos de cultivo con los que ha venido trabajando en las últimas años, en la engorda de atún aleta azul.

Se cuenta con el Título de Concesión Clave: CA-001/98, Exp – 100.6/8/2/02/01023 otorgado el 25 de Abril del 2013 por la Dirección General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA).

Se considera que los ranchos marinos de cultivo y engorda de túnidos y otras especies de peces, generan impactos medios o bajos cuando están colocados en áreas abiertas. Posiblemente los espacios más afectados serán 5m alrededor de las jaulas cuando el proyecto está en operación. Sin embargo, una vez se termine la cosecha y el proyecto está en la etapa de mantenimiento, los impactos pueden disminuir. Este nivel de impacto se debe a que no se emplea ninguna sustancia extraña en el medio natural. Solo existen atunes en engorda y sardina como alimento. Los excedentes de alimento (si los hay) posiblemente son consumidos por los organismos bentónicos y, las excreciones líquidas de los organismos (atunes) se disuelven en el medio y son transportadas por las corrientes a aguas mas profundas (para mayor información ambiental ver capítulos IV, V y VI).

El proyecto de cultivo y engorda de peces marinos, con énfasis en atún aleta azul, básicamente consiste en la instalación de jaulas o corrales flotantes anclados al fondo marino, en donde se confinan atunes aleta azul adultos jóvenes

y adultos durante mínimo un año o en algunas ocasiones periodos menores. Estos son pescados por barcos de la flota atunera mexicana durante los meses de Mayo a Septiembre de cada año, meses en que está presente la especie en aguas del Océano Pacífico de la península de Baja California. Se alimentan con sardina, anchovera, macarela y/o calamar con el fin de engordarlos y, obtener atunes de un Alto Valor Agregado que satisfaga los requerimientos del mercado internacional.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto de engorda de atún aleta azul, no es una obra nueva para la región. En la zona sur de la Bahía de Todos Santos existe este tipo de proyecto. Además, al norte, en la Bahía Salsipuedes también existe la engorda de atún aleta azul, al igual que en la Islas Coronado y posiblemente en la Bahía Soledad que se localiza al sur de la Península de Punta Banda.

Como ya se mencionó, éste proyecto viene operando desde hace más de 7 años, sin embargo no se tiene un Resolutivo Ambiental, por lo que se está solicitando uno de los polígonos que se tienen en concesión en la Bahía El Playón y en el Bajo Soledad. El proyecto requiere de autorización en materia de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 (inciso U) de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. No se pretende realizar obras de ningún tipo. El proyecto se desarrolla en su totalidad en las aguas de la Bahía El Playón y Bajo Soledad (Aguas Federales).

Cabe mencionar que la Cooperativa Buzos y Pescadores del Ejido Esteban Cantú, S.P.R. de R.L., tiene concesión para la extracción de erizo en toda la zona costera de la península de Punta Banda. Sin embargo, las actividades de pesca de erizo las realizan en el lado opuesto de Punta Banda y desde hace varios años están de acuerdo con el desarrollo de este proyecto.

El área de los polígonos en el Bajo Soledad no está concesionada para ninguna otra actividad productiva. Además, el proyecto no podrá interferir con

ninguna actividad que se desarrolla a lo largo de línea de costa de la península, por estar alejado de la costa, 8 millas náuticas. La operación del proyecto requiere de la infraestructura y equipamiento para la señalización marítima de los polígonos, lo cual permitirá que las actividades de pesca y navegación que se realizan en la zona se lleven a cabo en armonía y respeto.

En términos generales, el proyecto es una combinación de pesca y maricultura. Los organismos (adultos) son capturados vivos y trasladados a los encierros para su engorda. La pesca de atún se realiza por barcos de la flota pesquera nacional. Además, intervienen algunos barcos de la flota de pelágicos menores, con el fin de capturar sardina, anchoveta o macarela para el alimento de los organismos en confinamiento.

Para el desarrollo y operación del proyecto, se han instalado e instalarán solamente jaulas flotantes (40 - 50 m de diámetro y redes de encierro de 15 a 20m de profundidad con un ojo de malla de 5 a 6 pulgadas) en donde se confinan y confinarán atunes vivos durante 3 a 5 meses para engordarlos ó hasta mas de un año (darles valor agregado). La profundidad promedio en el área del polígono en la Bahía El Playón y en los cuatro polígonos en el Bajo Soledad es de 50m., adecuadas para satisfacer los requerimientos físicos y logísticos para el desarrollo de este tipo de proyecto.

El alimento a suministrar consiste básicamente en sardina. Este tipo de acuacultura en aguas abiertas, no altera significativamente ninguna característica ambiental de la zona. No hay remoción de flora o fauna, ni existe ningún tipo de fertilizante o químico. La pre-operación, operación y mantenimiento del proyecto no implica ninguna obra que pueda afectar el medio ambiente. No existen ni existirán obras permanentes, ni temporales. Solo existen y existirán jaulas flotantes donde se confinarán los atunes y los barcos que sirven de apoyo logístico y cuya base es el puerto de El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, B.C.

Si el proyecto llegará a cancelarse por alguna circunstancia, solamente se tendría que sacar las jaulas del medio y el sistema de anclaje, y la zona quedaría

ambientalmente como antes de iniciar el proyecto. Todos los materiales a emplear son inertes y no contaminantes.

El éxito del proyecto depende de la calidad de las aguas en donde se cultiven y engorden los organismos y por supuesto del alimento a suministrar. Por tal motivo, se tiene la seguridad que las aguas no se verán afectadas, de lo contrario se podrían producir altas mortandades ú organismos de baja calidad. Por lo tanto, el principal elemento ambiental que se está aprovechado en el desarrollo del proyecto es la calidad de las aguas. Con ello, se producen y producirán atunes que cumplen con las altas exigencias de calidad del mercado de subasta japonés de Sashimi y otros mercados internacionales como EUA ó el mercado nacional.

El nivel de sustentabilidad del proyecto que se ha alcanzado durante los años de operación y que se pretende seguir cumpliendo, es lograr una sustentabilidad que cumpla con los objetivos del proyecto y por supuesto con los intereses de la entidad ó región. Entendiendo a la sustentabilidad desde sus cuatro ejes principales: ambiental, económico, humano (social) y tecnológico.

Es decir, el proyecto mantiene y mantendrá las condiciones ambientales de la zona, ha servido y servirá de apoyo para la reactivación económica de la región, apoya y apoyará la generación de empleos y desarrolla biotecnología y técnicas propias y el desarrollo de estudios de investigación. La sustentabilidad en la acuacultura se produce cuando los efectos o impactos ambientales están en armonía con el medio social, económico y por supuesto con el sistema ambiental.

Justificación y objetivos

El objetivo principal del proyecto es continuar operando un rancho marino, principalmente de engorda de atún aleta azul, para darle un valor agregado a esta especie y comercializarla en los mercados de subasta japonés. Para lograr lo anterior, se siguen los criterios de investigación que permiten mantener la calidad ambiental de la zona y lograr la sustentabilidad del proyecto.

El atún aleta azul tiene una alta aceptación en el mercado japonés, donde es considerado como producto de alto valor comercial por su alto contenido de grasa y tallas grandes, factores clave de calidad. Dicha condición sólo se adquiere engordándolos en jaulas flotantes ancladas en el medio marino.

Para satisfacer la demanda del atún aleta azul se ha intensificado el interés en su cultivo. Este proyecto incursionó con dicha especie en el mercado japonés con bastante éxito, llegando la empresa a ser considerada como la primera en México con producto de alta calidad.

Este tipo de actividad se inició en Japón en la década de los setentas. Consiste en capturar atunes adultos en el mar, disponerlos en corrales, alimentarlos para que engorden (valor agregado) y luego cosecharlos para comercializarlos. Los avances fueron lentos al principio, pero la técnica se ha perfeccionado en los últimos años. En la actualidad se cultiva atún aleta azul en Japón, Australia y en varios países en el mar Mediterráneo principalmente.

En general, el atún aleta azul que se comercializa en el mercado de subasta de Japón, alcanza valores altos dependiendo de su calidad. Como ejemplo de ello, son los altos precios del atún aleta azul cultivados provenientes de México y en especial de nuestra empresa Servax Bleu, S de R.L. de C.V., que han alcanzado precios de hasta 30 dólares el kilo, es decir hasta 30,000 dólares la tonelada. Lo anterior, representa 30 veces más del precio que se paga por el atún destinado a enlatar, sin importar la especie.

Se espera que el atún aleta azul engordado por nuestra empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V., siga con los éxitos de calidad, alcanzando precios altos, por lo menos, unas 25 veces más que el atún que se destina para enlatar. Básicamente, lo que se realiza al engordarlo es darle valor agregado a una especie de alta demanda internacional y comercializarlo en el mercado de subasta japonés en especial para sashimi. Otro mercado, es el de Estados Unidos aún cuando no alcanza los precios del mercado japonés, se considera bastante importante.

Según la BBC News en noticia publicada el 6 de enero del 2019, el llamado "rey del atún" japonés Kiyoshi Kimura, pago un récord de US\$3 millones por un atún gigante de 278 kg., en la primera subasta del año en el nuevo mercado de pescado de Tokio. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46772552>.

Los objetivos específicos son:

- Continuar desarrollando un rancho marino para capturar, engordar y comercializar atún aleta azul.
- Seguir exportando el atún aleta azul, al mercado de subasta japonés y/o en menor proporción al mercado norteamericano.
- Abrir nuevos campos de comercialización como el europeo y el Medio Oriente.
- Seguir generando divisas superiores a cualquier otra industria acuacultural ya existente como lo son la camaronicultura, la ostricultura y otras.
- Seguir generando fuente de empleos en la región, en especial los habitantes del Ejido Esteban Cantú y de El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, B.C.
- Diversificar la base productiva de la región mediante el fortalecimiento de la acuacultura, coadyuvando a reactivar la economía del municipio de Ensenada.
- Continuar con el desarrollo de una industria limpia, que respete las normas ambientales y sea un ejemplo de desarrollo sustentable.
- Continuar apoyando la investigación científica y el desarrollo e innovación tecnológica.

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

A. Los sitios que se solicitan para que se le autorice un Resolutivo Ambiental (5 polígonos), para la engorda de atún aleta azul y otras especies de peces marinos se localizan en la costa sur de la Península de Punta Banda,

Ensenada, B.C. Un polígono en la Bahía El Playón y su zona marina adyacente, aproximadamente en los 116°42' 05" de longitud oeste y los 31° 42' 20" de latitud norte (coordenadas centrales) y 4 poligonos en el Bajo Soledad y su zona marina adyacente, aproximadamente en los 116°48' 20" de longitud oeste y los 31° 37' 00" de latitud norte (coordenadas centrales).

En la figura II. 1, se señala:

- a) Los sitios donde se encuentra el proyecto: (Bahía El Playón) localizado en la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y el Bajo Soledad (BS), ubicado a 8 millas náuticas al suroeste de la península de Punta Banda, Ensenada, B.C.
- b) Presencia de Areas naturales protegidas. Península de Punta Banda. Esta área no cuenta con áreas protegidas ni zonas de vegetación sumergida, sitios de anidación u otros.
- c) La zona de apoyo: Estará dividida en apoyo logístico y administrativo; ambas estan ubicadas en la zona Industrial del poblado y Delegación de El Sauzal de Rodríguez, ubicado a 5 km al norte de la ciudad de Ensenada, B.C.
- d) Vías de comunicación: Las vías de comunicación existentes hacia las zonas del proyecto son: marítima y terrestre. La Península de Punta Banda está comunicada por tierra a través de la carretera Federal 1 (Tijuana – Ensenada), posteriormente la carretera federal 23 que atraviesa la Península desde el poblado de Maneadero hasta el sitio turístico llamado "La Bafadora". Por mar, las zonas (Bahía El Playón y Bajo Soledad) están comunicadas con el puerto de El Sauzal de Rodríguez, que a su vez se comunica directamente por mar y carretera con la ciudad y puerto de Ensenada. Por la cercanía y la logística del proyecto la principal vía a utilizar será la marina, directamente desde y hacia el puerto de El Sauzal de Rodríguez. Ver plano en anexo.

- e) Principal núcleo de población: La Delegación de El Sauzal de Rodríguez y la ciudad de Ensenada son los núcleos de población principales y más cercanos. Se considera el principal centro de población a la ciudad y puerto de Ensenada. Sin embargo, las oficinas, laboratorio y planta de proceso están en El Sauzal de Rodríguez. Existen dos localidades menores más cercanas al proyecto: el Ejido Coronel Esteban Cantú y la Delegación Maneadero, ambas localizadas en la Península de Punta.
- f) Otros proyectos productivos: En la zona sur de la Bahía de Todos Santos existe una concesión para la engorda de atún y varias para el cultivo de moluscos bivalvos. La Cooperativa Buzos y Pescadores del Ejido Esteban Cantú, S.P. R. de R.L. tienen concesionada toda el área de la península de Punta Banda para la explotación de erizo.
- B.** En la figura II.2 se presenta el polígono que se tiene en concesión para acuacultura comercial, en la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Bahía El Playón (Puerto Escondido) y zona aledaña, Ensenada, B.C.
- C.** En la figura II.3 se presentan los polígonos que la empresa tiene en concesión para la acuacultura comercial, en el Bajo Soledad, ubicado a 8 millas náuticas al suroeste de la península de Punta Banda.

Además, en anexos se presentan cinco planos:

- Un plano (90 x 60) titulado 'Localización de Poligonales' en donde se presenta los sitios que se tienen en concesión para acuacultura comercial de varias especies de peces, entre ellas atún aleta azul, en las zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón) y el Bajo Soledad. Se muestran las cinco poligonales que se tienen en concesión. Para cada poligonal se presenta un recuadro donde se indican las coordenadas geográficas y UTM de cada una de ellas. Se indica también las zonas donde existen otros proyectos de acuacultura.

- Un plano (90 x 60) titulado 'Ruta de Navegación' donde se presentan las vías de acceso al proyecto desde el Puerto de El Sauzal de Rodríguez hasta las zonas del proyecto. Via marítima partiendo desde el Puerto del El Sauzal de Rodríguez, atravesando la Bahía de todos Santos hasta la zona sur de la misma, donde se da vuelta a la Península de Punta Banda, se pasa la zona turística conocida como La Bufadora y se llega hasta la Bahía El Playón, en donde existe un barco nodriza de operaciones. De este último, se parte hacia las diferentes zonas de cultivo. Se visualiza también la ruta terrestre de acceso al proyecto, partiendo desde el Puerto de El Sauzal de Rodríguez, se toma la carretera federal No 1, hasta el poblado de Maneadero donde se se toma la carretera federal No 23 (estatal 5) que atraviesa toda la Península de Punta Banda y termina en La Bufadora. De aquí se toma una lancha hasta el sitio del proyecto.
- Un plano (90 x 60) titulado 'Rutas de Operación y Zonas de anclaje'. En este plano solo se detalla el polígono que se tiene en concesión en la Bahía El Playón. En el Bajo Soledad no existe ninguna jaula anclada. En el polígono de la Bahía El Playón se definieron cuatro zonas de anclaje y de amortiguamiento permanentes. En ellas se presenta la distribución de jaulas instaladas actualmente. A la fecha no todas las jaulas tienen atunes. Existen también jaulas que no tienen red, solamente está el anillo de flotación y su barandal de protección. Cuando las jaulas no se llenan con atún, las redes se quitan para su limpieza y/o se guardan para la siguiente temporada o para cuando sea necesario utilizarlas. Se presenta un recuadro con las coordenadas de cada zona de amortiguamiento y anclaje. Se señala también las jaulas que en la actualidad están con atún. Con flechas de color rojo se señala la ruta o área de navegación dentro de cada zona de anclaje o de amortiguamiento. El área restante del polígono es el área de protección.
- Un plano con la batimetría en metros, de la Bahía el Playón, B.C.
- Un plano con la batimetría en metros del Bajo Soledad, B.C.

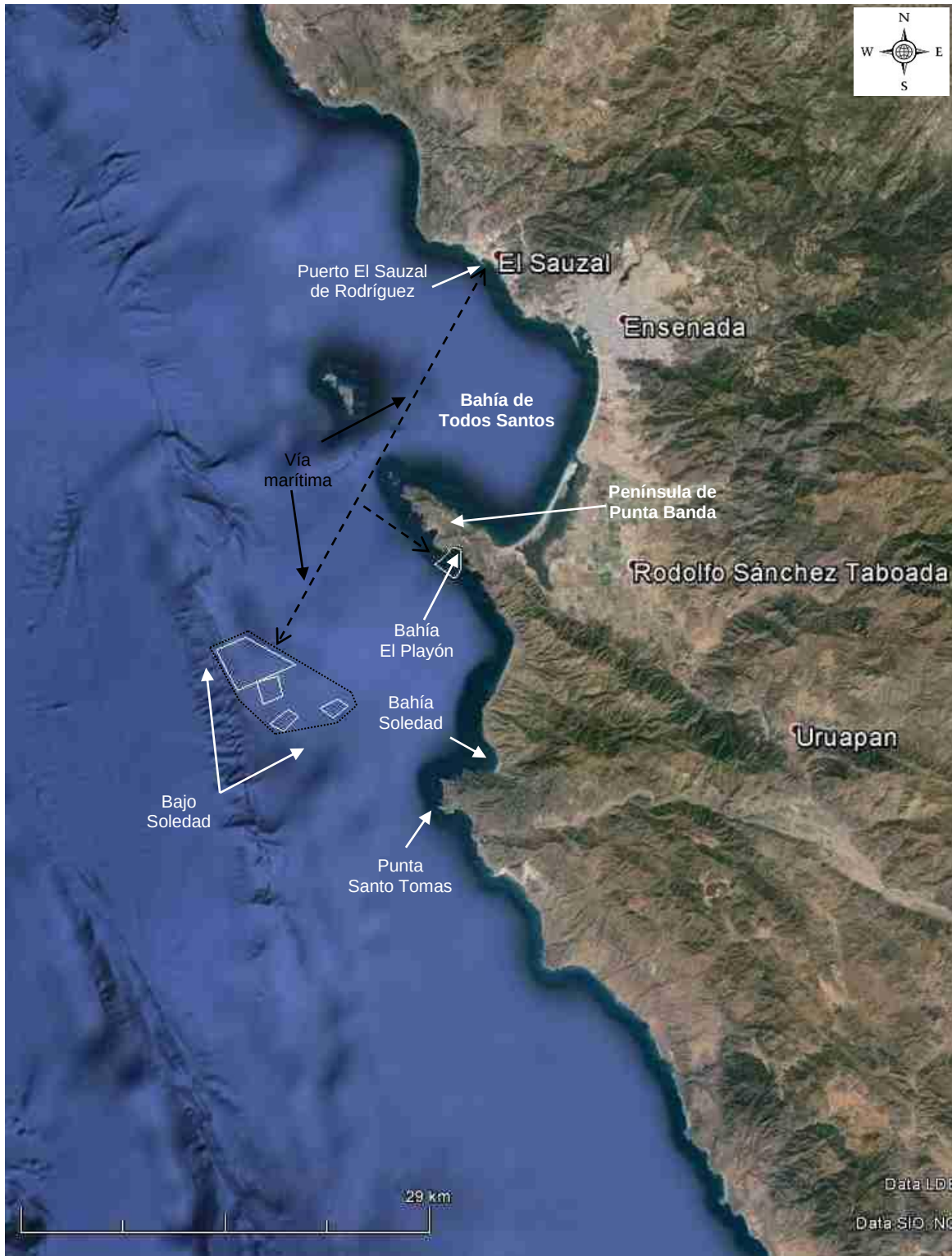


Figura II.1. Localización de los polígonos que se tienen en concesión para el desarrollo del proyecto en la zona conocida como Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Delegación Maneadero, Subdelegación Coronel Esteban Cantú y en el Bajo Soledad ubicado aproximadamente a 8 millas náuticas al suroeste de la Península de Punta Banda, Municipio de Ensenada, B. C. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Fuente: Google Earth, 2021.

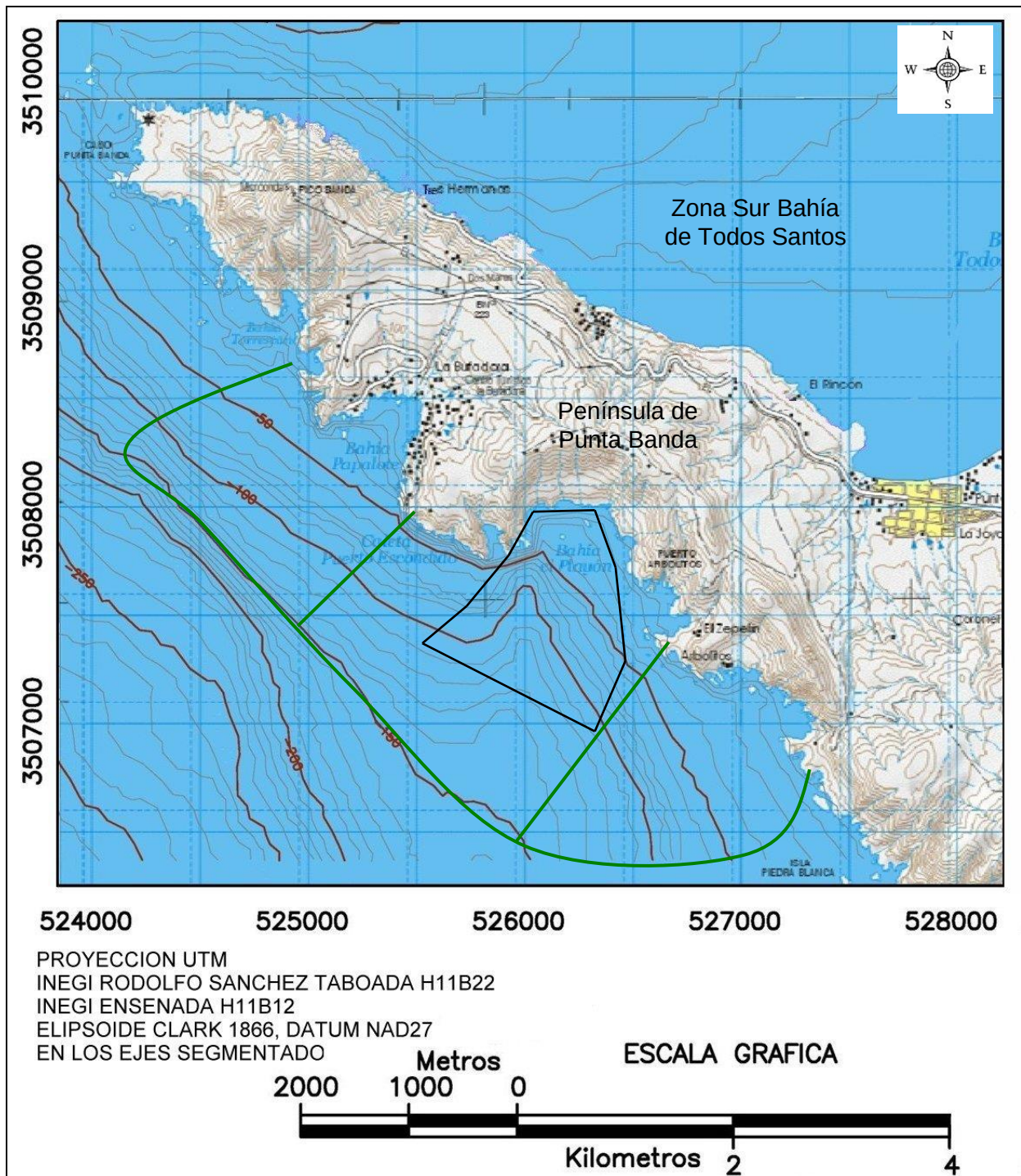


Figura II.2. Polígono otorgado en concesión en la Bahía El Playón (Puerto Escondido) ubicado en la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. A este polígono en concesión de 225.40 ha, se le está solicitando un Resolutivo Ambiental. Tomado de INEGI (1999): Carta topográfica H11B22, escala 1: 50,000. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. La línea verde delimita el área que se definió para realizar el análisis ambiental que se presenta en el capítulo V de éste Manifiesto.

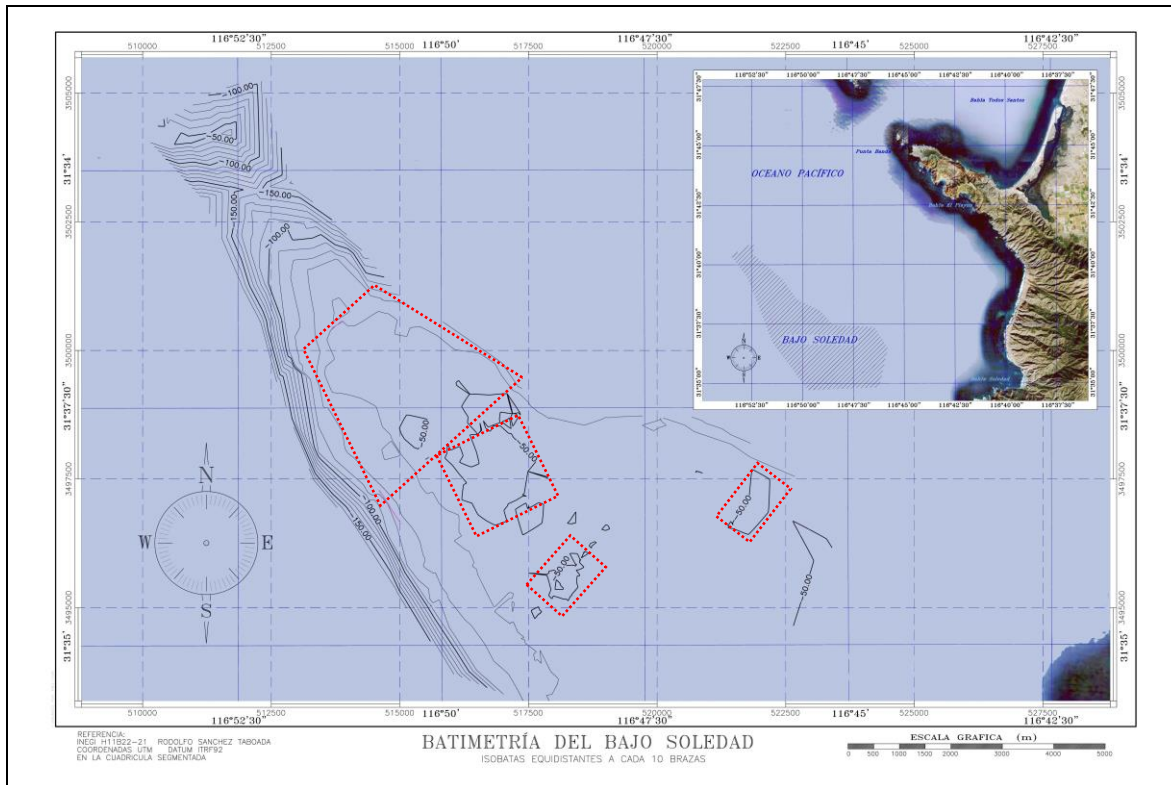


Figura II.3. Polígonos otorgados en concesión en el Bajo Soledad (BS) (de color rojo), ubicados a 8 millas náuticas al suroeste de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. A estos polígonos en concesión de 1,024.78; 221.93; 134.35 y 119.73 hectáreas se le está solicitando un Resolutivo Ambiental. Carta elaborada con base a INEGI (1999): Carta topográfica H11B22, escala 1: 50,000. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.

D. En la tabla siguiente se presentan las coordenadas geográficas y UTM de los cinco (5) polígonos mencionados.

Tabla II.1. Coordenadas de los polígonos en concesión en la zona conocida como Puerto Escondido (Bahía El Playón) y Bajo Soledad, costa sur de la Península de Punta Banda, Ensenada, Baja California.

Poligonal 1. (Bahía El Playón, Puerto Escondido, Punta Banda, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California).				
	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS84	
Vértice	Latitud N	Longitud W	XUTM	YUTM
1	31° 42' 53.00"	116° 42' 12.00"	528108.22	3508853.77
2	31° 42' 53.00"	116° 41' 49.00"	528713.55	3508855.43
3	31° 42' 35.00"	116° 41' 43.00"	528873.01	3508301.68
4	31° 42' 07.00"	116° 41' 41.00"	528928.07	3507439.76

5	31° 41' 45.00"	116° 41' 53.00"	528614.08	3506761.54
6	31° 42' 12.00"	116° 42' 50.00"	527111.43	3507588.77
7	31° 42' 25.00"	116° 42' 34.00"	527531.51	3507990.14
8	31° 42' 40.00"	116° 42' 20.00"	527898.75	3508452.95
Superficie de la poligonal: 225.40 hectáreas (2,254,070.55 metros cuadrados), Zona 11				
Poligonal 2. (Bajo Soledad, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California).				
	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS84	
Vértice	Latitud N	Longitud W	XUTM	YUTM
1	31° 38' 06.00"	116° 51' 54.00"	512801.73	3499987.27
2	31° 38' 42.00"	116° 50' 42.00"	514696.71	3501098.15
3	31° 37' 54.00"	116° 48' 24.00"	518334.01	3499626.13
4	31° 36' 42.00"	116° 50' 48.00"	514543.87	3497403.39
Superficie de la poligonal: 1,024.78 hectáreas (10,247,817.29 metros cuadrados), Zona 11				
Poligonal 3. (Bajo Soledad, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California).				
	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS84	
Vértice	Latitud N	Longitud W	XUTM	YUTM
1	31°37' 06.00"	116° 49' 60.00"	515807.43	3498144.15
2	31°37' 24.00"	116° 49' 06.00"	517229.18	3498700.60
3	31°36' 42.00"	116° 48' 48.00"	517705.59	3497408.31
4	31°36' 18.00"	116° 49' 36.00"	516442.07	3496667.32
Superficie de la poligonal: 221.93 hectáreas (2,219,331.15 metros cuadrados), Zona 11				
Poligonal 4. (Bajo Soledad, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California).				
	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS84	
Vértice	Latitud N	Longitud W	XUTM	YUTM
1	31°35' 36.00"	116° 49' 12.00"	517076.59	3495375.26
2	31°36' 12.00"	116° 48' 30.00"	518181.46	3496485.50
3	31°36' 00.00"	116° 48' 00.00"	518972.64	3496117.46
4	31°35' 24.00"	116° 48' 36.00"	518025.93	3495007.41
Superficie de la poligonal: 134.35 hectáreas (1,343,544.09 metros cuadrados), Zona 11				

Poligonal 5. (Bajo Soledad, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California).				
	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS84	
Vértice	Latitud N	Longitud W	XUTM	YUTM
1	31°36' 24.00"	116° 47' 06.00"	520394.14	3496859.06
2	31°36' 48.00"	116° 46' 24.00"	521499.26	3497600.21
3	31°36' 36.00"	116° 45' 54.00"	522290.48	3497232.42
4	31°36' 06.00"	116° 46' 30.00"	521343.84	3496306.79
Superficie de la poligonal: 119.73 hectáreas (1,197,361.26 metros cuadrados), Zona 11				

E. Superficie Total Requerida para el Proyecto

Para continuar con el proyecto, la empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. está solicitando un Resolutivo Ambiental del área en concesión 225.40 Ha en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. y 1500.79 Ha en el Bajo Soledad (BS). Del total de hectáreas, solamente 52.48 Ha (3.04%) se destinan o destinarán como área productiva (esto si se instalaran las 82 jaulas aprobadas en el titulo de concesión) y 1673.73 Ha (96.95%) serán áreas de amortiguamiento, protección y navegación.

Cabe aclarar que el área de cercos es a nivel de superficie. El área requerida en el fondo marino es mucho mayor, para poder anclar todo el sistema de anclaje. Desde el punto de vista de ingeniería la relación de distancia entre la profundidad y la distancia en donde se deben de colocar los muertos y anclas es por lo menos de 4:1. Por lo tanto el anclaje de las jaulas tiene que realizarse mas alejado, esto con el fin de tener un óptimo funcionamiento del sistema. Con ello, se obtiene menor tensión en los cabos y se evita algún siniestro.

A lo largo de los años que se ha instalado un numero similar de jaulas cumpliendo con no rebasar las autorizadas en el Título de Concesión vigente. Cada año se espera capturar una cantidad constante de biomasa de acuerdo a la cuota vigente establecida cada año por la CONAPESCA. En el Título de Concesión se tienen autorizadas 82 jaulas.

No se ha desmontado ni se desmontará ninguna superficie vegetal arbórea. La totalidad del proyecto es en el agua (aguas costeras federales aledañas a la costa sur de la península de Punta Banda y en el Bajo Soledad alejado 8 millas náuticas de dicha costa). No existen, ni existirán obras permanentes, temporales, ni asociadas. Las jaulas podrán ser levantadas cuando sea necesario y/o se requiera.

Tabla II.2. Superficie total solicitada para obtener un Resolutivo Ambiental, para la engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón, costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y en el Bajo Soledad (BS) Ensenada, B.C.

Superficies a ocupar	Área (Has)
Superficie total que se tiene en concesión y que se solicita se le conceda un Resolutivo Ambiental.	1,726.20 (a)
Superficie total que se tiene en concesión en la Bahía El Playón y que se solicita se le conceda un Resolutivo Ambiental.	225.40
Superficie total que se tiene en concesión en el Bajo Soledad y que se solicita se le conceda un Resolutivo Ambiental.	1,500.80

En este punto es importante aclarar que en el polígono localizado en la Bahía El Playón se definieron 4 zonas de anclaje y/o de amortiguamiento, por lo que las áreas de Amortiguamiento, Protección y Navegación al igual que el área Productiva son siempre las mismas. Sin embargo, unas jaulas estarán con atún y otras vacías. Lo anterior por diferentes razones, a saber: movimiento de jaulas por mal tiempo, por ejemplo, fuertes vientos, mareas rojas y otros; o cuando las jaulas están ancladas en un mismo lugar por más de un año para evitar (si fuera el caso) acumulación de materia orgánica en el fondo marino o para disminuir la probabilidad de enfermedades o simplemente porque no hay producto para llenar las 20 jaulas. Además, cada año o cada ciclo de engorda, después de la cosecha total, las redes se quitan para mantenimiento, en especial la limpieza de organismos incrustantes.

Por estas razones, las zonas antes enunciadas, son por lo general las mismas, pero con pequeñas variaciones de lugar, por el movimiento de jaulas. Lo que si es un hecho, es que el número de hectáreas siempre serán las mismas.

El conjunto de obras que integran el proyecto son básicamente las jaulas con sus respectivas redes de encierro, sistema de anclaje y accesorios y las lanchas y barcos de apoyo de mediana capacidad. Adicionalmente, como infraestructura de apoyo logístico y oficinas generales de la empresa, se renta una empacadora, la cual está localizada en el puerto de El Sauzal de Rodríguez. En dicha área se lleva a cabo el proceso final del producto (limpieza y empaçado).

En el momento de finalizar la elaboración de este Manifiesto, existían 20 jaulas instaladas en Puerto Escondido (B. El Playón) y solo cinco con atún. En el plano anexo se esquematiza la posición de las jaulas. En el Bajo Soledad no hay ninguna jaula instalada.

Tabla II.3. Jaulas con atún en la Bahía el Playón (fecha 31/10/2021)

Jualas	Piezas	Peso promedio inicial	Peso promedio final esperado
Jaula 1	2020	72.77	83.68
Jaula 2	3052	29.19	33.56
Jaula 3	3434	45.92	52.80
Jaula 4	1809	77.89	89.57
Jaula 5	524	47.78	54.94

A continuación se presenta las diferentes áreas en el polígono localizado en la Bahía El Playón.

Tabla II.4. Superficies totales en la Bahía El Playón, costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C.

Superficies a ocupar	Área (Has)
Área total que se tiene en concesión en la Bahía El Playón y que se solicita se le conceda un Resolutivo Ambiental.	225.40
Área total de las cuatro zonas de anclaje y amortiguamiento.	40.49
Área total de protección	184.91

En el Bajo Soledad no se han definido a la fecha, zonas de anclaje ni de amortiguamiento.

En el área del cultivo, no existe ninguna actividad diferente a la engorda y cosecha de atunes. Esto implica alimentación, revisión de redes y cabos, medición de parámetros fisicoquímicos, vigilancia y otros. La cosecha incluye el eviscerado de los organismos. En la siguiente tabla se presentan las características específicas complementarias del proyecto.

Tabla II.5. Características complementarias del proyecto.

Características	Hectáreas
a). Área total del predio o del trazo	Cinco (5) Polígonos (en concesión): 1,726.20 ha.
b). Área que se ocupará con infraestructura para la operación del proyecto: jaulas y áreas de cabos y boyas.	52.48 ha de jaulas (3.04%). Esto, si se instaláran las 82 jaulas autorizadas
c). Área de amortiguamiento, protección y navegación	1,673.73 ha que equivalen a 96.95% del área total.
d). Área que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada.	No aplica, la zona en concesión es agua.
e). Área total que ocupan las áreas naturales y las afectadas por el aprovechamiento.	Ninguna área natural será afectada.
f). Áreas arboladas y no arboladas.	No aplica. La zona solicitada en concesión es agua (Aguas Federales).
g). Área requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	Ninguna. No existirán obras asociadas.

II.1.3. Inversión requerida

- a) El importe total de la inversión inicial requerida (inversión fija y diferida) fue de \$20'080,480, mas el capital de trabajo \$ 17'201,000. Por lo tanto, el total de inversión asciendio a: \$37'281,480.
- b) El período de recuperación del capital: tercer año
- c) Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación ascienden a: \$250,000.00.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Información biotecnológica de la especie a cultivar.

Atún Aleta Azul (*Thunnus orientalis*) (Temminck & Schlegel, 1844)

Los túnidos pertenecen al Grupo de los Teleósteos u Osteictios, Orden Escombriformes o Perciformes y dentro de estos a la Familia de los Escómbridos. Existen varias especies, todas ellas pelágicas, es decir, que viven en suspensión entre las aguas.

La clasificación taxonómica del atún aleta azul es la siguiente:

Reyno: Animal
Phylum: Chordata
Subphylum: Vertebrata
Super-clase: Gnathostomata
Clase: Osteichthyes (Teleostomi)
Sub-clase: Actinopterygii
Orden: Pleuronectiformes
Sub-orden: Scombroidei
Familia: Scombridae
Sub-familia: Scombrinae
Tribu: Thunnini
Genero: *Thunnus*
Especie: *orientalis*
Nombre común: atún aleta azul

La familia de los Scombridae, incluye al atún, bonitos, caballas, y charritos, son organismos que comparten ciertas características únicas entre los peces. En la figura II.4 se presenta un diagrama taxonómico de los atunes y especies afines. Seis de las 47 especies de Scombridae constituyen la mayor parte de las capturas de las pesquerías comerciales y deportivas: el barrilete (*Katsuwonus pelamis*), atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), patudo (*Thunnus obesus*), albacora (*Thunnus alalunga*), atún aleta azul del norte (*Thunnus thynnus*) y aleta azul del sur (*Thunnus maccoyii*). La mayoría del atún enlatado es barrilete, aleta amarilla, o albacora; la mayoría del *sashimi* es patudo o aleta azul.

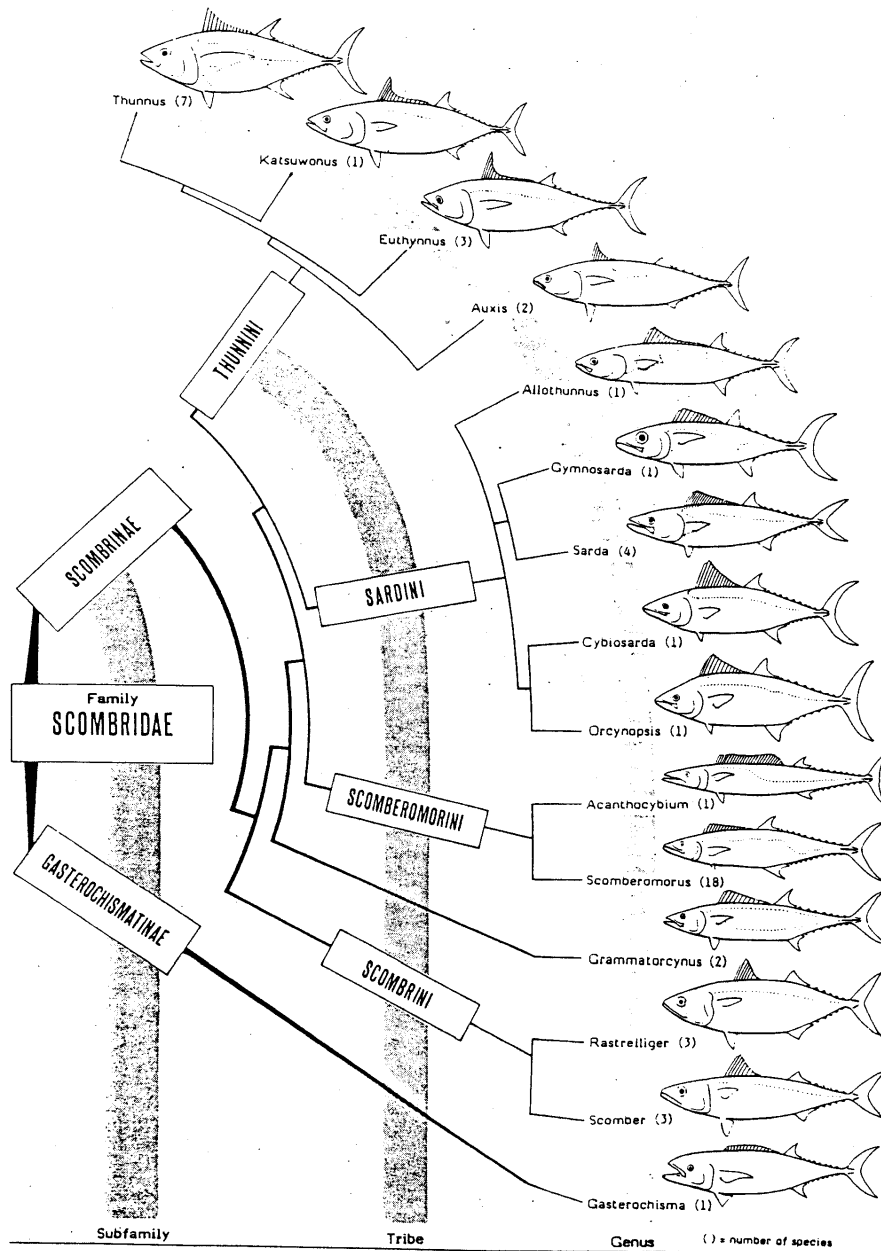


Figura II.4. Diagrama taxonómico de los atunes y especies afines.

El atún aleta azul (*Thunnus orientales*) es una especie que ya está engordándose en jaulas flotantes en el País, dado que ya existe la tecnología de cultivo desarrollada. Además, los túnidos presentan una potencial demanda y un alto valor en los mercados internacionales. Ejemplo de ello, es la gran demanda en Japón de atún aleta azul de cultivo, que representa un negocio de grandes proporciones debido a los precios que alcanza.

La especie que se está cultivando (engordando) en este proyecto es el atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis*). El criterio utilizado en su elección fue el alto precio que alcanza en el mercado internacional, en especial el mercado japonés para sashimi y la distribución y abundancia que tiene esta especie en las aguas del Pacífico Mexicano frente a la Península de Baja California durante una parte del año, 5 a 6 meses (mayo a septiembre).

El atún es de gran valor económico, las seis especies de importancia comercial representan ganancias de US\$ 7 billones. Además, el tamaño y rapidez de los atunes, particularmente el atún aleta azul y aleta amarilla, hacen que sean muy apreciados por los pescadores deportivos. El atún aleta azul por su tamaño, es el gigante entre los atunes. Sin embargo, no es la especie más abundante en comparación con la de los demás atunes.

Existen tres variedades de atún aleta azul o poblaciones de atún aleta azul genéticamente diferenciadas en tres subespecies: el atún aleta azul del Pacífico norte (*Thunnus orientales*); el atún aleta azul del Pacífico sur denominada (*Thunnus macoyii*) y el atún aleta azul del atlántico (*Thunnus thynnus*) que está ampliamente distribuido por todo el Atlántico. Este último, tiene una gran presencia en el Mar Mediterráneo y en el Mar Negro, donde se le conoce con el nombre de Atún Rojo, y es ampliamente engordado en Ranchos Marinos ubicados en el mar Mediterráneo. En cualquier caso, se trata de especies altamente migratorias y transoceánicas. Las tres especies se engordan en ranchos marinos. Las tres subespecies de atún aleta azul forman poblaciones pequeñas en comparación con las de los demás atunes.

En los 60's las capturas de aleta azul del sur fueron en promedio unas 55,000 toneladas anuales, formadas principalmente por pescados grandes. Estas capturas elevadas y las grandes capturas de peces pequeños en la pesquería de superficie en los años 70's y 80's llevaron a una explotación excesiva de la especie. Las capturas anuales están ahora limitadas por acuerdo internacional a unas 12,000 toneladas, para permitir a la población recuperarse.

Las capturas de aleta azul en el Pacífico norte no han disminuido, pero muchos científicos creen que se podrían incrementar si se redujera menos esfuerzo de pesca hacia peces juveniles por parte de Japón. En México esta pesquería no se realizaba, solo se pescaba esporádicamente. Sin embargo, desde hace casi dos décadas se captura atún aleta azul vivo para los ranchos de engorda que existen en el municipio de Ensenada, B.C. Hoy en día la pesca esta regulada y para este año está limitada a 3,500 toneladas totales (DOF 01/06/2021).

Esto mediante el “ACUERDO por el que se establece el volumen de captura permisible para el aprovechamiento de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos en el Océano Pacífico y en aguas marinas que se encuentran en el área de regulación de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año 2021”.

“ARTÍCULO PRIMERO. La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, a través de la CONAPESCA con base en la resolución C-20-02 de la CIAT y el dictamen técnico RJL/INAPESCA/DGAIPP/0269/2021 del INAPESCA, establece un volumen permisible de captura total para la pesca de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) de 3,500 toneladas para el año 2021”.

La situación de la pesca es diferente para el atún aleta azul del Atlántico, cuya abundancia, y capturas, se han visto reducidas de forma significativa en el Atlántico occidental y oriental, donde se han impuesto medidas para limitar la captura desde hace varios años. Las capturas en el Mediterráneo han aumentado paulatinamente en la última década, pero es posible que excedan la capacidad reproductora del stock y que su abundancia esté disminuyendo.

Aspectos generales del atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis*).

Los atunes aleta azul tienen un cuerpo fusiforme de sección circular denso y robusto en la parte frontal. Sus ojos son pequeños respecto al resto de los atunes, y las mandíbulas alcanzan el borde anterior del ojo, con dientes cónicos y pequeños, distribuidos en una sola hilera. La aleta pectoral no llega a alcanzar el

nacimiento de la segunda aleta dorsal. La altura de la segunda aleta dorsal es mayor que la de la primera aleta dorsal y ambas están muy juntas. La primera dorsal presenta entre 13-15 radios espinosos, mientras que la segunda tiene uno solo, y los 13-15 restantes son radios blandos. Su hígado presenta estrías en su cara ventral, y posee vejiga natatoria. El primer arco branquial posee entre 34 y 43 dentículos.

El dorso y la zona superior son de color azul oscuro a casi negro, con una iridisencia gris o verdosa. Los costados inferiores son plateados, con bandas y puntos grises, que desaparecen después de morir. La primera aleta dorsal es amarilla, mientras que la segunda dorsal es marrón, y la aleta anal es negra con trazas amarillas, presentando 11-15 radios blandos. Las pínulas, 8-10 dorsales y 7-9 anales, son amarillas, con los bordes negros. El pedúnculo caudal es negro en los adultos, y semi-transparente en los jóvenes, con marcada carena lateral en forma de media luna.

El atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) presente en el O. Atlántico es el túnido que alcanza mayores tamaños. Se han llegado a capturar individuos de entre 900 y 1000 kg en los años 60. Debido a su gran tamaño, en Japón se les denomina popularmente “toro”. Longitud Máxima: Más de 3 metros --- Normal: 40 cm a 2 metros Récord Absoluto IGFA: 678,6 Kg. (Ken fraser, 26/10/79).

Descripción ciclo de vida

Los atunes son muy fecundos, una hembra grande puede poner varios millones de huevos cada vez que desova. Solamente una fracción diminuta de los huevos desovados y fertilizados sobreviven y se convierten en peces adultos, ya que la gran mayoría de los huevos, larvas, y juveniles son consumidos por depredadores o mueren de hambre, pero el potencial para el crecimiento de la población es muy elevado. Los huevos de atún, son de aproximadamente 1 mm de diámetro al madurar y eclosionan unas 24 horas después de ser fertilizados.

En el Pacífico, Las larvas de atún aleta azul que miden aprox. 2.5 mm de largo derivan hacia el norte en la Corriente de Kuroshio, y son expuestas a la pesca con curricán por primera vez cuando alcanzan unos 15 cm de longitud. Crecen con rapidez y al final de su primer año de vida alcanzan un peso de unos 2,5 kg. Algunos de los juveniles emprenden una migración al Pacífico Oriental durante su primer año de vida, otros durante su segundo o tercer año, mientras que otros no migran nunca. Los que sí migran al Pacífico Oriental generalmente permanecen allí de uno a dos años antes de regresar al oeste para desovar. En la figura II.5 se ilustra un modelo de la migración de la especie.

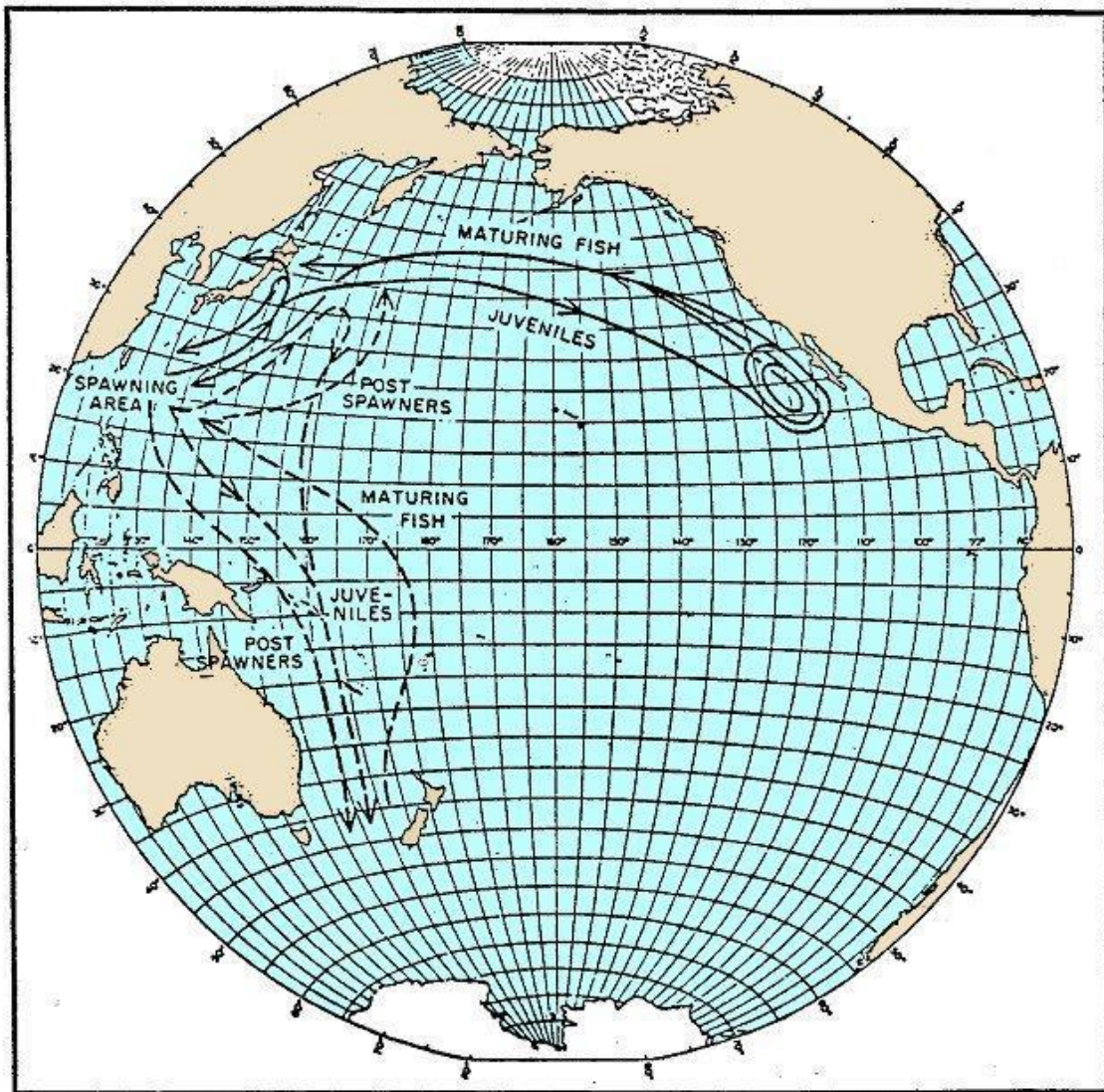


Figura II.5. Modelo de las migraciones del atún aleta azul en el Océano Pacífico (Bayliff, 1980).

Algunos aspectos fisiológicos de los atunes

Los atunes han desarrollado varias características únicas que les permiten contender con el ambiente dinámico del océano abierto y que les distinguen de la mayoría de los demás peces pelágicos. Una característica distintiva es un sistema circulatorio muy desarrollado, que incluye un órgano para el intercambio de calor, la *retia mirabile*, que es una red compleja de vasos sanguíneos epidérmicos, que permite la retención o disipación rápida de calor metabólico, según la actividad y profundidad de natación del pez.

Los atunes, al igual que los demás peces, anfibios, y reptiles, son clasificados como animales de sangre fría, pero gracias a sus adaptaciones especiales, su temperatura interna es mayor en varios grados que la del ambiente que les rodea. Se cree que esto permite una descomposición más rápida del azúcar, permitiendo un aprovechamiento veloz de energía química para aceleración rápida y un funcionamiento más eficaz del sistema nervioso.

Los atunes requieren grandes cantidades de oxígeno para mantener su alto nivel metabólico, y para obtener suficiente oxígeno. Para ello necesitan hacer pasar grandes cantidades de agua sobre las agallas. Por lo tanto necesitan nadar constantemente con la boca abierta, ya que, a diferencia de la mayoría de los peces, no sólo son incapaces de hacer pasar agua sobre las agallas cuando están inmóviles, sino que se hundirían si dejasen de nadar, ya que son más densos que el agua del océano.

Los atunes son grandes nadadores debido a que la forma del cuerpo reduce al mínimo la fricción y la resistencia del agua. Gozan de una combinación de músculo blanco para iniciar movimientos de alta velocidad y músculo rojo para natación continua. Son capaces de alcanzar velocidades de más de 100 km/hora durante periodos breves, pero para no hundirse necesitan nadar a una velocidad mínima de la longitud del cuerpo por segundo. A esta velocidad un atún de 1 m de largo tardaría unos dos meses en cruzar el Océano Atlántico.

Para poder satisfacer sus demandas energéticas, los atunes necesitan comer grandes cantidades de alimento. Se alimentan con una amplia variedad de peces e invertebrados, inclusive a menudo su propia especie, y comen el equivalente entre el 3 y 10% de su peso cada día.

Para compensar sus requerimientos nutritivos, fisiológicos y reproductores, la mayoría de los atunes realizan desplazamientos extensos dentro de las cuencas oceánicas, en busca de condiciones ambientales óptimas para su supervivencia.

El atún aleta azul realiza una de las mayores migraciones atravesando el Océano Pacífico. La técnica científica usada con mayor frecuencia para estudiar estas migraciones es el marcado externo con etiquetas convencionales o electrónicas. Con esta información se pueden determinar los desplazamientos y estimar las tasas de crecimiento, explotación y mortalidad natural. Se anota la posición, fecha, número de la marca y tamaño del pez al fijarle la marca, y si se recupera se procura conseguir esta misma información. Hoy en día existen marcas que pueden ser monitoreadas desde satélites, sin embargo es un método muy costoso.

Abundancia y distribución estatal o regional

Atún Aleta Azul

El atún aleta azul del Pacífico (*Thunnus orientalis*) se encuentra distribuido por toda la zona norte del Océano Pacífico (figura II.6). Crece rápidamente y tiene una vida larga. A los 5 años de edad mide aproximadamente 150 cm (60 kg) y a los 10 años 225 cm (227 kg) y puede vivir hasta 20 años.

Desova solamente en el Océano Pacífico occidental, entre las Filipinas y Japón durante abril, mayo y junio; al sur de Japón en julio y en el Mar de Japón en agosto; en aguas con temperaturas de entre 23.5 y 28.9°C, la mayoría del desove ocurre a los 26.5°C. En el Océano Pacífico oriental no ocurre desove, aunque las temperaturas del agua en el área son adecuadas. Alcanza la madurez sexual alrededor de los 5 años de edad.

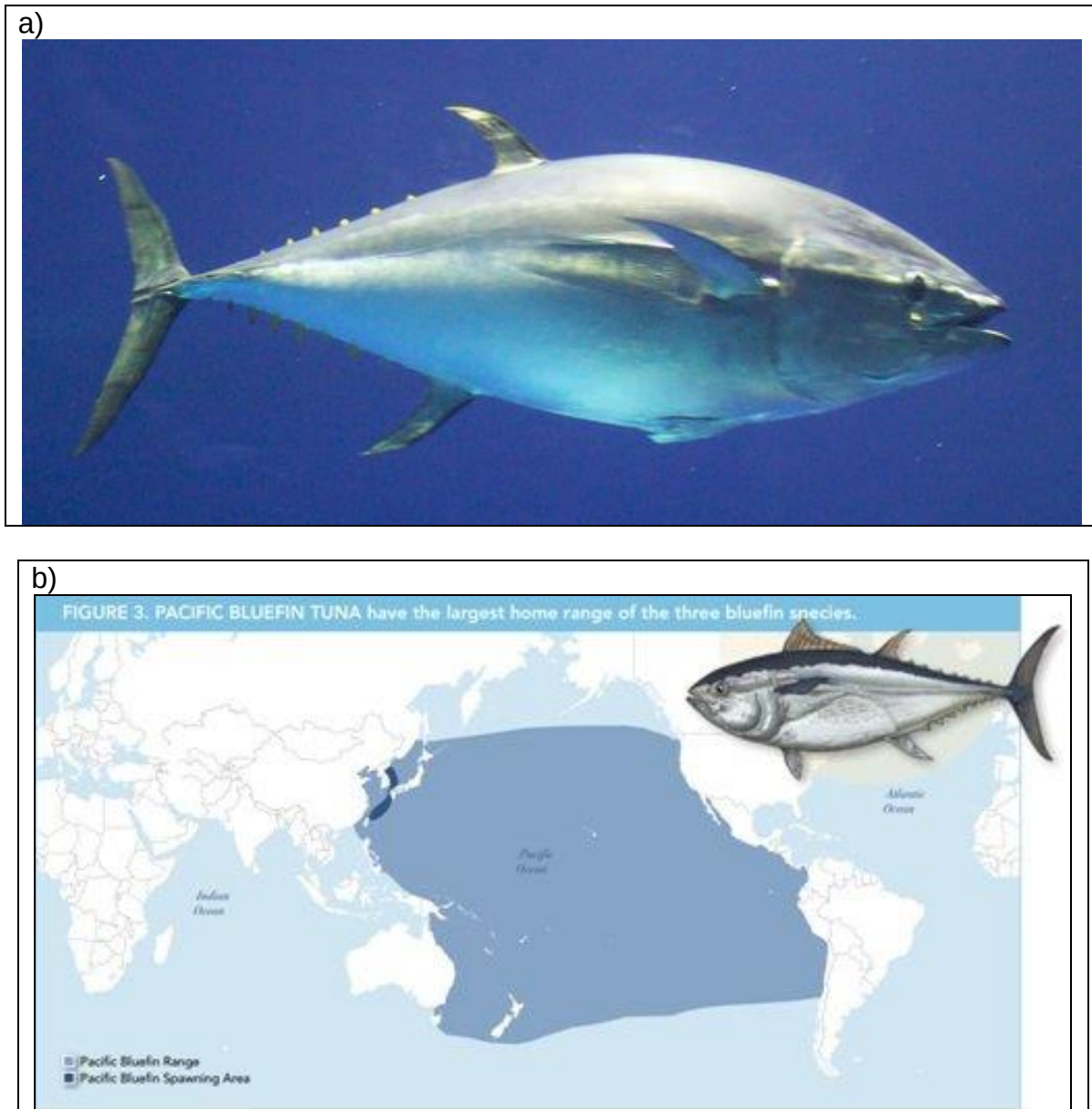


Figura II.6. a). Atún Aleta Azul (*Thunnus orientalis*) y b) distribución geográfica en el Océano Pacífico. Fuente: https://geog397.wiki.otago.ac.nz/index.php/Bluefin_Tuna

La población de Atún Aleta Azul se captura en el OPO (Océano Pacífico Oriental) en los meses de mayo a octubre y su distribución es desde Monterey, California hasta Bahía Magdalena en Baja California. Las capturas de Atún Aleta Azul en los últimos años muestran una población sana lo cual ha sido corroborado por varios estudios. Sin embargo, se estima que la biomasa de la población explotable de aleta azul en el Océano Pacífico podría estar en peligro. La CIAT, (2006:97) menciona que los análisis de cohortes y los análisis parentela-progenie

realizados permiten concluir que la captura de esta especie en aguas mexicanas pudiera no impactar a la población. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN), menciona que el atún aleta azul del Pacífico no está en peligro.

En julio del 2009, un grupo de trabajo del International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean (ISC) concluyó que el reclutamiento de los juveniles a la población "no parece que se han visto negativamente afectados por la tasa relativamente alta de explotación" (NatureNews, 2010).

En los últimos años las capturas anuales de atún aleta azul del Pacífico han oscilado entre 15 y 25 mil toneladas. Se presentan las capturas tanto en el Pacífico occidental como oriental. La población es sometida a un esfuerzo de pesca, especialmente en el Pacífico Occidental, pero no da muestras de estar sobreexplotada (ISC, 2007).

En México, el aleta azul (*Thunnus orientalis*) representa solamente un pequeño componente de las capturas de atunes de la flota mexicana. En general, las capturas de este tipo de atún son menores al 3% del total de la captura mexicana en el Pacífico oriental. En los 90's la máxima captura de atún aleta azul se obtuvo en el año 1996 con cerca de 3,700 TM. Sin embargo, las capturas fueron altamente variables, e incluso hubo años en los que no se registró ninguna captura (PNAAAPD, El Vigía, Año 6, No. 12, Mayo 2001). A partir de 2000 las capturas han sido superiores a las 3,000 toneladas, época en la que ya existían varios ranchos atuneros.

Dentro de los factores que influyen en la captura se encuentran la gran variabilidad en abundancia de estos atunes cerca de las costas mexicanas debido a su migración transpacífica y a los cambios naturales en el stock. Además, se encuentran los factores oceanográficos y condiciones económicas de la flota, así como incentivos de captura propiciados por la demanda.

En los últimos años, muchas embarcaciones han buscado activamente a los cardúmenes de atún aleta azul para poder suplir la demanda de las granjas de engorda ubicadas en la península de Baja California. El atún aleta azul se captura en lances sobre brisas, es decir, sobre cardúmenes no asociados con delfines u objetos flotantes. Las capturas se realizan tanto por las embarcaciones que llevan observadores a bordo como por las embarcaciones consideradas como menores.

En un análisis realizado por el Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de los Delfines (PNAAPD), la tendencia general de distribución de los lances muestra que durante el primer trimestre del año se captura muy poco Atún Aleta Azul, principalmente en la parte sur de la península de Baja California. Durante el segundo trimestre se incrementa la captura, localizándose ahora en las zonas centrales de la península. Es durante el tercer trimestre que se realiza la mayor captura en la parte norte de la península, mientras que durante el cuarto trimestre disminuye drásticamente la captura.

Por lo general, casi todos los lances se realizan en la zona norteña. Sin embargo, en 1999, una parte significativa de los lances se realizaron en las zonas sureñas, probablemente debido al fenómeno ENSO (El Niño – Oscilación del Sur), que en ese año presentó su etapa fría (La Niña), permitiendo una distribución del recurso más hacia el sur.

Son pocos los países que capturan Aleta Azul en el Pacífico norte de manera significativa. Los países más importantes en el Pacífico occidental en cuanto a captura son Japón, Corea y Taiwán. En el Pacífico oriental se encuentra México y Estados Unidos. La mayor captura de todo el Pacífico es obtenida por Japón, especialmente con red de cerco.

En la siguiente figura II.7 se presenta la captura total de atún aleta azul del Pacífico por los países desde 1950. Se observa una captura máxima de 40 mil toneladas en los 1950s y tres bajas en la captura, en 1970, en los 1980s y en el período más reciente de la pesquería.

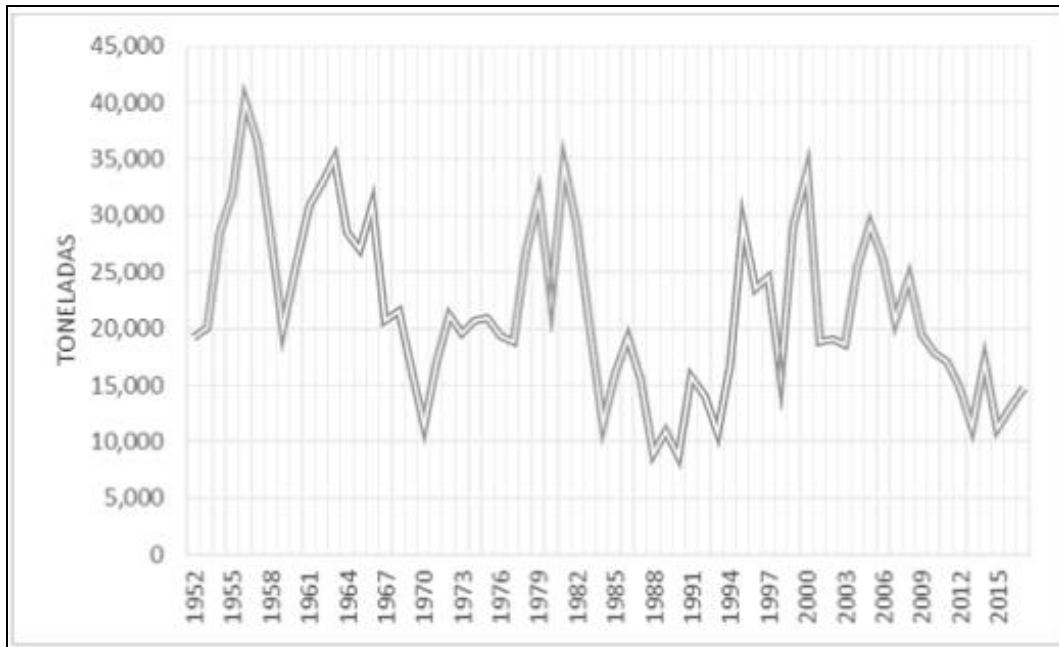


Figura II.7. Capturas de AAA en el Océano Pacífico, 1950 – 2015. Fuente: DOF 07/04/2021.

Las capturas de Atún Aleta Azul (AAA) en México (Figura II.8), alcanzó capturas superiores a las 8 mil toneladas en 2004 y 2006. Desde 2012 las capturas están limitadas por las medidas internacionales de conservación. Iniciando por un límite bianual de 10 mil toneladas, seguido por uno de 6 mil toneladas bianuales para México (DOF 07/04/2021).

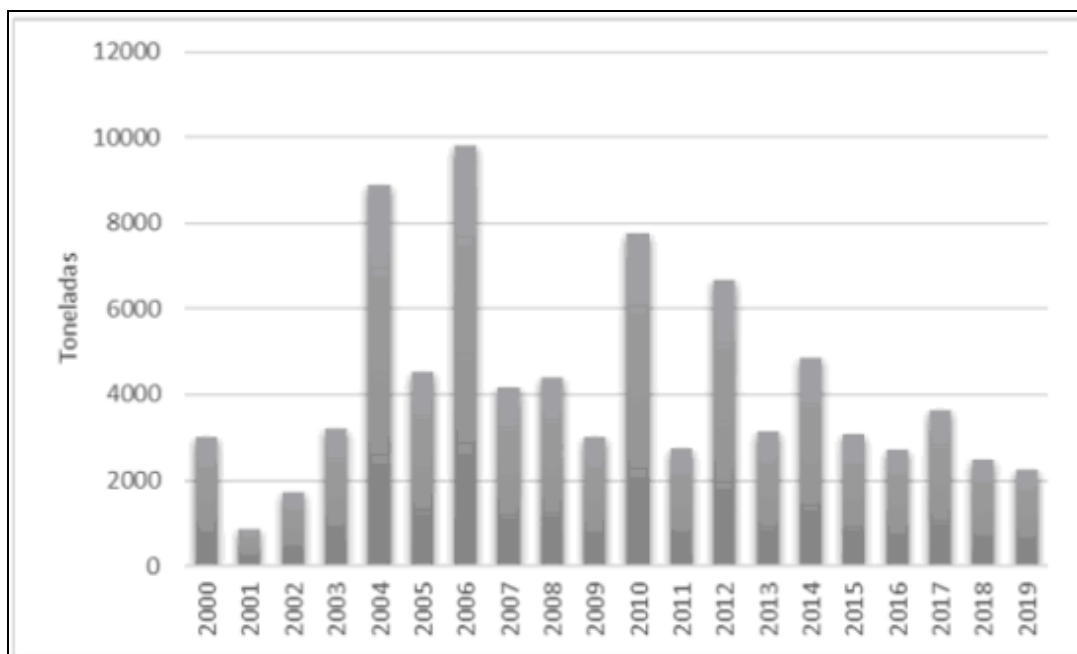


Figura II.8. Capturas de AAA por México, 2000 – 2019. Fuente: DOF 07/04/2021.

Como ya se mencionó, hoy en día en México la captura esta regulada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la CONAPESCA y todos los años se pública en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la cuota de captura. Para este año 2021, la cuota es de 3,500 toneladas totales (DOF, 01/06/2021). Se espera que con ésta medida de conservación se mejoren las condiciones de la población, con el propósito de poder asegurar la sustentabilidad del recurso Atún Aleta Azul.

Por último, en la siguiente figura II.9 se presenta la zona de pesca de atún aleta azul con base a los lances de los barcos de la flota atunera mexicana con red de cerco, durante el periodo de 2009 a 2017. En ella se visualiza que la mayor parte de los lances se realiza en la parte norte cerca de las áreas de engorda. Además, estos lances coinciden con la ruta de migración del atún aleta azul.

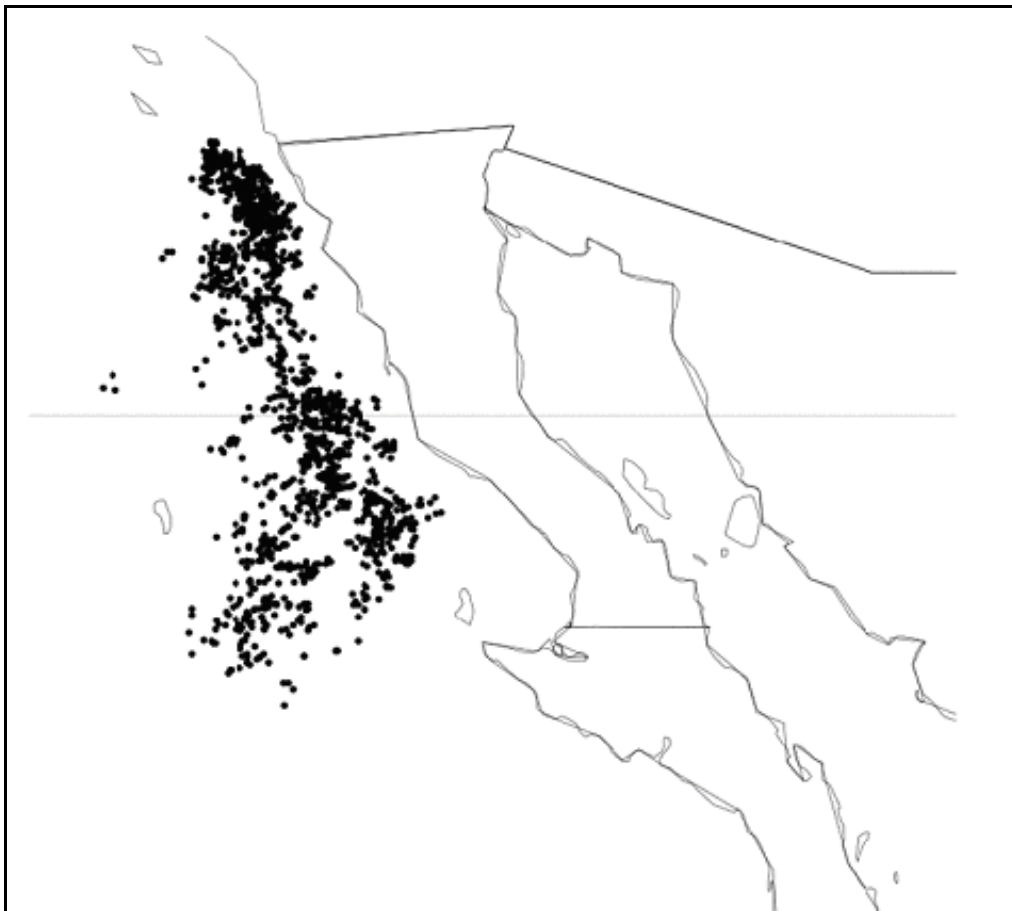


Figura II.9. Lances de pesca (posición) para la captura de Atún Aleta Azul realizados por barcos de red de cerco de la flota atunera de México, 2009 – 2017. Fuente: DOF 07/04/2021.

II.2.2. Tecnología de Cultivo

La biotecnología de cultivo y engorda de atún a desarrollar ya es de dominio público, e inicio en Japón y Australia en la década de los setentas. En la actualidad son varios los países que están cultivando atún, entre ellos: Australia, Japón, México, Croacia y España. Sin embargo, la engorda de atún no se debe de considerar técnicamente como una actividad de acuacultura dado que no se cuenta con la tecnología a nivel comercial para desarrollar el ciclo completo de estos organismos. La información biotecnológica de la especie a engordar se presenta en la tabla II.6.

Procedencia de los Organismos

La captura de aleta azul para el proyecto tiene lugar principalmente en las aguas del Pacífico Oriental frente a las costas de la península de Baja California. Esto se debe principalmente a que es la zona por donde ocurre la migración de esta especie. Además, no se quiere capturar organismos muy lejos de la zona del proyecto para evitar mortandad por estrés.

La procedencia de los organismos es del stock natural de las poblaciones silvestres del Océano Pacífico, entre la línea Internacional de México y EUA al norte, hasta Cabo San Lucas, Baja California Sur. El atún aleta azul capturado son y serán adultos y adultos jóvenes de peso variable entre 20 y 80 Kg., dependiendo de la distribución natural de esta especie. Se calcula que cada cerco soporta aproximadamente 2000 organismos suponiendo un peso de 40 Kg. cada uno. Sin embargo, las jaulas pueden ser de mayor calado con el fin de contener más de 80 toneladas de organismos.

Para la captura del atún se usan barcos cerqueros comerciales de la flota pesquera mexicana, con una red de cerco de aproximadamente 400 brazas de largo por 15 brazas de profundidad. Para ello, la empresa realiza contratos de compra - venta del producto con diferentes armadores. El atún aleta azul en el

Pacífico Oriental no se asocia con delfines, por lo tanto no es necesario un paño de malla fina para evitar el enmallamiento de delfines.

Una vez capturados, los atunes son trasladados a un corral remolcable, construido de la misma forma que las jaulas o corrales fijos, pero más pequeño (20 m de diámetro) o de igual dimensión. En este corral se transportan los atunes a las jaulas. El corral remolcable se estabiliza con cadenas pesadas entrelazadas por los lados y fondo del mismo para agregar peso.

Para trasladar el pescado de la red al corral se colocan juntos y se abre una sección desmontable, o “ventana,” en la malla de la red y del corral. Se usan buzos con “redes arreadoras” para que los organismos pasen por la apertura. Se estima el número de individuos y su tamaño mediante el uso de equipo de video subacuático. El corral es remolcado al lugar de cría o engorda por una embarcación auxiliar a una velocidad entre 1 y 1,5 nudos. En caso de mal tiempo, la embarcación remolcadora reduce la velocidad ó para el tiempo que sea necesario, para evitar un mayor estrés a los atunes y evitar mortandad.

Se usa la misma técnica “redes arreadoras” para trasladar los peces (atunes) del corral remolcable a los corrales fijos o de engorda, o en algunos casos, cuando sea necesario y/o posible el corral remolcable se ancla en la zona del proyecto y se utiliza como jaula de engorda. Esto último, ahorra mucho tiempo, evita mayor estrés a los atunes y disminuye la mortandad ocasionada por dicho estrés y disminuye costos. Esto se realiza al final de temporada cuando se sabe que los cadúmenes de atún ya están escaseando, debido a que están comenzando a migrar nuevamente al Océano Pacífico Occidental ó porque ya se capturó la cuota asignada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la CONAPESCA, por lo que no será necesario utilizar las jaulas para traer más atún. En los últimos años se esta tratando de disminuir los tiempos de captura, con el fin de disminuir costos, analizando de mejor forma la temporada de migración y las fechas en que al atún aleta azul esta frente a las costas de la península de Baja California.

Tipo de sistema de cultivo (extensivo, semi – intensivo, etc.) de ciclo completo o incompleto.

La engorda y cultivo de atún aleta azul, se trata un cultivo semi intensivo de ciclo incompleto. Se capturan y capturarán organismos adultos y/o adultos jóvenes de atún aleta azul para su engorda. En cada jaula solo existirán organismos de una sola especie, es por ello que se considera un monocultivo. El tiempo de cultivo del atún dependerá de los precios del mercado. Se tiene contemplado cosechar atún durante todo el año. En la siguiente tabla se presenta el sistema de cultivo y en general el resumen de la información biotecnológica de las especies a cultivar.

Tabla II.6. Información biotecnológica de la especie a cultivar.

Especies	Atún aleta azul, (<i>Thunnus orientalis</i>)
Tipo de Infraestructura (Artes de cultivo)	Jaulas flotantes ancladas en el medio marino.
Carácter de cultivo	Semi-intensivo de ciclo incompleto
Temporalidad del cultivo y ciclos	Estacional, un ciclo/año o mas.
Ciclo de vida (parcial o completo)	Parcial ¹
Tipo de cultivo (Mono o policultivo)	Monocultivo ²
Cultivos alternos	Ninguno
Diversificación de productos	Ninguno
Instalaciones para el procesamiento y/o conservación del producto	Se utiliza una planta de proceso y empaque de productos marinos, ubicada en el parque industrial de El Sauzal de Rodríguez.
¹ Es parcial porque no se tendrán reproductores y por lo tanto no se producirá semilla.	
² Se considera monocultivo dado que en cada jaula solo existirán organismos de una sola especie.	

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

Técnicas

La técnica de engorda de atún fue desarrollada por los Australianos y Japoneses en la década de los setentas y es conocida en México desde hace mas de 20 años. En el sur del Estado de Baja California, Isla de Cedros, se instaló en el año de 1995 el primer rancho marino de engorda de atún del país. También existen concesiones de atún aleta azul en: el sur de la Bahía de Todo Santos

(Tres Hermanas), en la Isla Coronado, en la Isla de Todos Santos, en la Bahía de Salsipuedes y en Bahía Soledad, Ensenada, B.C. Además, hay concesiones en Baja California Sur pero para la engorda de atún aleta amarilla. La técnica ha sufrido ligeras modificaciones con el fin de ser más eficiente el proceso.

En el primer rancho que se hizo en México se localizaba en la Isla de Cedros, la operación favoreció el incremento de la pesquería de langosta, ya que el poco excedente de alimento que cae al fondo es consumido por los organismos bentónicos. A la fecha no se tiene conocimiento de fondos marinos eutroficados por esta actividad.

Para garantizar que los impactos negativos en el fondo generados por el proyecto sean mínimos, se propone una distancia entre jaula y jaula de por lo menos 120 m ó colocar las jaulas en grupos a una distancia igual entre cada grupo de jaulas y además, que estén separadas 200 m entre los límites del polígono y las otras jaulas, por lo cual se recomienda que el área solicitada sea lo suficiente para dicha operación. Esto se profundiza a mayor detalle en el análisis ambiental (capítulo V). Lo anterior, basado en el trabajo realizado por Cheshire *et al.* (1996) y otros autores para conocer los efectos ambientales de los cultivos de atún en jaulas, en el que encontraron cuatro zonas de influencia:

- i. Una zona de alto impacto que se extiende desde el fondo bajo la jaula hasta aproximadamente 5 m del borde de la jaula.
- ii. Una zona de 5 a 20 m de la jaula caracterizada por presentar niveles moderados de detritus orgánico.
- iii. Una zona que se extiende desde los 20 m a alrededor de 120 a 150 m desde la jaula. Aunque hay poca evidencia de la acumulación de detritus orgánico en esta área hay un incremento de abundancia de filtradores y depositóvoros epibentónicos. Las comunidades de la infauna son similares a las de las zonas libres de cultivos (zonas control).

- iv. La última zona comprende el área después de los 150 m hasta 200 m de la jaula en la cual no hay evidencias de afectación por la operación del proyecto.

Estos resultados fueron obtenidos para una bahía con circulación oceánica restringida (bahía cerrada) y con problemas de contaminación por otras fuentes antropogénicas, por lo cual este modelo puede ser tomado como base para predecir los efectos del proyecto (ver capítulo de impactos). Por otra parte, se sabe también, que cuando el proyecto está en su etapa de mantenimiento y/o existe rotación de jaulas, las comunidades del fondo marino que han sido afectadas recobran su estatus inicial rápidamente. Existe una “Remediación Natural”. Esto ocurre cuando la afectación no es prolongada ni muy severa, tal y como es éste proyecto.

Con relación a la acumulación de excretas en el fondo marino y la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático, se tiene conocimiento que este evento no ha ocurrido en ninguno de los ranchos que operan en México. Además, las excreciones de los atunes son en su mayoría líquidas y éstas son diluidas y arrastradas por las corrientes. Sin embargo, no existe ningún estudio para comprobarlo. La mayoría de los impactos que ocurren en este tipo de proyectos de cultivo de peces, se manifiestan en zonas con escaso intercambio de aguas, como los son fiordos, lagunas costeras, estuarios, bahías cerradas y otros. En la engorda de atún se necesitan zonas con aguas totalmente oceánicas que garanticen organismos de alta calidad. El atún es un organismo 100% oceánico.

El tiempo de traslado desde el sitio de captura al área de engorda será variable, y dependerá de la distancia donde se capturen los organismos y de la velocidad antes mencionada. De acuerdo a la experiencia de la empresa y de otros ranchos de engorda de atún que operan en México, el tiempo de traslado fluctúa entre 2 a 20 días. Durante ese tiempo los atunes estarán muy estresados por lo que es muy difícil alimentarlos.

La mortalidad dependerá de varios factores (manejo, condiciones climatológicas prevalecientes y remolque). Si las condiciones son malas la embarcación de remolque parará el tiempo necesario o disminuirá su velocidad al mínimo para evitar mortalidades altas. Estas mortalidades son difíciles de cuantificar. De acuerdo a la experiencia previa, la mortalidad durante el remolque no excede el 10% de la captura.

El tiempo de engorda en granja estará en función de los objetivos de la Empresa. Este periodo de engorda podrá ser de varios meses hasta un año o mas. El tiempo dependerá del precio de subasta en el mercado japonés.

Es importante mantener las paredes de las redes y jaulas libres de algas e invertebrados con el fin de garantizar la óptima calidad del producto. Para ello, se emplean buzos especializados para limpiarlas periódicamente.

Descripción de cada fase de cultivo

Será básicamente solo una fase de cultivo (engorda). El número inicial de organismos de atún dependerá del tamaño de los organismos capturados. Cada cerco contendrá por lo menos 100 toneladas de producto. El peso y tamaño de los organismos será variable. Además, existe una cuota de captura establecida por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la CONAPESCA y la cual se respetará.

El tamaño de los organismos (atún) disponibles cerca de Baja California varía entre 13 a 60 Kg según el mes y año. En casi todos los años ocurren modas dominantes con muchos peces de menos de 15 Kg y más de 12 Kg y regularmente hasta 50 Kg.

Es imposible establecer el peso y el número de organismos a capturar. Sin embargo, lo que si sabe es que cada jaula puede albergar un promedio de 100 toneladas. Por ejemplo, si consideramos un peso promedio de 50 kg por organismo y una capacidad de 100 toneladas por cerco, se podrá tener en cada jaula 2,000 organismos.

Se espera obtener al final de la engorda organismos con un peso final arriba del 15% más del peso inicial. El objetivo principal de la engorda de atún es que el organismo gane peso y contenido de grasa, estos dos factores darán el máximo valor comercial del producto en el mercado Japonés. Como se comentó antes, la duración de la engorda será variable dependiendo del alto contenido de grasa y la talla principalmente y del precio en el mercado de subasta japonés.

La captura de atún aleta azul dependerá de su abundancia durante la temporada que se encuentran en aguas del Océano Pacífico mexicano. Los organismos de aleta azul serán capturados entre los meses de mayo a septiembre frente a la península de Baja California. No existe ni podrá existir una calendarización detallada, dado que la captura de aleta azul dependerá de la fecha que llegue a las costas de la Península de Baja California, hasta la fecha en que emprende su migración hacia la costa Occidental del Océano Pacífico.

La captura se llevará a cabo por medio de embarcaciones atuneras pertenecientes a la flota atunera Mexicana que opera en el Océano Pacífico. Estas embarcaciones cuentan con los permisos correspondientes emitidos por la Dirección General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la CONAPESCA.

El atún será transportado en una red de arrastre la cual será llevada a una velocidad promedio de 1 a 1.5 nudos/hora hasta el sitio seleccionado. Una vez en la zona el corral será anclado, donde permanecerán hasta alcanzar una condición de alto contenido de grasa óptima. La mortalidad y de acuerdo a las experiencia de la empresa y en otra granjas se espera no sobrepase el 15% de los organismos iniciales en las jaulas de engorda. Esta mortalidad dependerá del estrés del organismo y de su alimentación.

Una vez cosechados los organismos serán desangrados y eviscerados en uno de los barcos de apoyo acondicionado para tal fin, para su traslado a la planta procesadora en El Sauzal de Rodríguez para su limpieza, empaque y envío a su destino final.

Alimentación

El espectro alimentario es amplio de varias especies de peces. Son organismos oportunistas, carnívoros depredadores y consumen todo lo que encuentran en su hábitat. No habrá necesidad de fertilización de ningún tipo.

El alimento que se empleará para el atún será básicamente sardina, en especial la más abundante *Sardinops sagax caerulea*. Se tiene también contemplado la utilización de anchoveta, *Engraulis mordax*, sin embargo, ésta especie en la actualidad es poco abundante en las costa Pacífica de la península. Otras especies factibles de ser utilizadas para alimentación es la macarela, *Scomber japonicus* y el calamar, *Loligo* sp.

La cantidad a proporcionar por día será aproximadamente el equivalente entre 6 y 10% de su peso. En otros países las tasas de alimentación caen dentro de ese rango. La experiencia de la empresa con el atún es alrededor del 6%. Además, se sabe también que la tasa de alimentación depende de la temperatura del agua. Una vez que esté operando el proyecto se determinará con exactitud la tasa de alimentación que se considera no excederá del 8% de su peso por día, dos veces al día.

Las investigaciones que se han hecho para determinar cuánto y con qué frecuencia se debe alimentar a estos peces, han indicado que el régimen alimenticio adecuado consiste en dos porciones diarias (mañana y tarde) aproximadamente a las 7 y a las 16 horas, durante los siete días de la semana, sumando entre las dos hasta un máximo de +8% del peso del cuerpo en alimento. Sin embargo, esta frecuencia puede variar dependiendo del comportamiento de los organismos y las condiciones medioambientales. Es posible llegar a alimentarlos solo una vez por día.

El factor de conversión alimenticio también se determinará con exactitud una vez este en operación el proyecto y los organismos esten sin estrés, dado que no existen los estudios biológicos suficientes para ello. Por otro lado, existen

varios factores fundamentales que determinan la variabilidad del factor de conversión. Entre ellos está la temperatura del agua, el estrés del organismo, las condiciones oceanográficas del mar, los vientos prevalecientes y otros.

Por tal motivo las tasas reales de alimentación serán ajustadas de acuerdo al consumo real de los peces en los corrales. Para ello, se usarán buzos para determinar la cantidad de alimento no consumido y que cae al fondo, con el fin de ajustar las raciones correspondientes. Esto nos dará el alimento real consumido, factor indispensable para calcular el factor de conversión alimenticio. Una vez calculado el factor de conversión alimenticio, el excedente de alimento que caerá al fondo marino será mínimo. Este factor o tasa de conversión alimenticia se obtiene de la siguiente forma:

$TCA = AI/Pg$ donde,

TCA = Tasa de Conversión Alimenticia

AI = Alimento consumido

Pg = Peso ganado

La cantidad de alimento a proporcionar por ciclo dependerá del número de organismos que se tengan por jaula. Sin embargo, esta cantidad será de acuerdo al factor alimenticio que se determine. Tal y como se mencionó antes se espera que la cantidad de alimento no exceda el 8% de su peso por día, siete días por semana. La práctica indica que se espera tener regulada la alimentación en el primer mes de cultivo y engorda, con el fin de evitar los excedentes de alimento que elevarían los costos del proyecto.

Para el atún aleta azul, al inicio del cultivo y engorda, el alimento se dará manualmente (con pala), una vez los organismos estén estabilizados, se cambiará a un sistema mecánico de comederos, los cuales se hundirán dentro del corral. Los peces en cultivo se acostumbran ir a ellos para alimentarse. Con estos comederos se está evitando pérdida de alimento, que podría en un determinado momento causar algún impacto al ecosistema.

De acuerdo con la experiencia de la empresa, el excedente de alimento es consumido por diversas especies entre ellas la langosta, el lobo marino, la jaiba y otros y en la superficie por las gaviotas. A la fecha no existe ninguna zona afectada por la operación de algún rancho de cultivo de peces marinos.

No existirá fertilización de ningún tipo. Los organismos se cultivaran directamente en el cuerpo de agua, motivo por el cual solo dependerá de la calidad de agua y de los nutrientes que contenga. Es por ello, de primordial importancia que se conserven las condiciones ambientales de las zonas de cultivo para un desarrollo óptimo del proyecto. La fertilización solo se realiza en estanques y ésta produce varios impactos.

Requerimiento de semilla

El proyecto no requerirá de semilla. Se capturarán atunes adultos para engordarlos en jaulas flotantes.

Mantenimiento y control sanitario

A manera de premisa se ha dicho que es mejor prevenir una enfermedad que tratarla, esto implica además del peligro que significa que las poblaciones de organismos acuáticos en cultivo se enfermen, produciendo ya sea retardo en el crecimiento o mortalidad. La prevención consiste en la aplicación de aquellas medidas tendientes a evitar la introducción, aparición y dispersión de enfermedades en las poblaciones de organismos acuáticos (peces, moluscos, crustáceos y otros) cultivados en instalaciones acuícolas. Además, la aplicación de estas medidas coadyuvará a mantener los factores causantes de estrés o tensión en estas poblaciones en un nivel que no las afecte.

Se sabe que la principal fuente de contaminación de organismos patógenos son las descargas domésticas e industriales. En ese sentido, los sitios donde se lleva a cabo el cultivo y engorda, no presenta descargas de este tipo.

A la fecha en la zona no se ha detectado ni se conoce ninguna enfermedad toxicológica, patógena o parasitaria que pudiera poner en riesgo la salud humana. Sin embargo, en varios sitios de la península de Baja California hay reportes de mareas rojas, algunas de ellas tóxicas.

El control sanitario a realizar radicará en el estricto cumplimiento a las normas que establecerá el proyecto para su operación y en la calidad de las aguas que nos brinda la zona.

Enfermedades más comunes en la especie a manejar, medidas sanitarias preventivas y correctivas

Atún. Dentro de la familia de los Scombridae, en especial los de la tribu thunni, las afecciones y/o enfermedades son muy parecidas. Existen un sin fin de ectoparásitos y endoparásitos presentes en el organismo, que usualmente se encuentran o se presentan en concentraciones normales, que no causan ningún daño fisiológico aparente, tal es el caso de los ectoparásitos del género *Caligus sp* que se encuentran normalmente adheridos a la piel escamosa del organismo. Por otro lado existen tremátodos del género *Monogean sp* que se observan en las branquias de los atunes, sin causar mayor daño al organismo.

Uno de los endoparásitos más comunes que afectan la firmeza de la carne generando cavidades a lo largo del músculo, es conocido como *Xexacapsuta neotkunnr*, el cual no genera mortalidades altas pero si afecta la presentación del producto en el mercado final.

En casos muy extremos se llegan a presentar en las branquias del atún parásitos, de la familia de los platelmintos (gusanos planos) *Hextosoma sp*. Este es más común en el atún patudo o big eye. Este parásito se adhiere en las branquias de los atunes más débiles formando una colonia, la cual empieza a succionar la sangre causándoles insuficiencia de captación de oxígeno y una anemia que genera la muerte. El ciclo de vida de este parásito se presenta en los primeros cuatro a ocho días contaminando a otros atunes, desgraciadamente no

existe nada para evitarlo o controlarlos, solamente como medida preventiva se debe separar estos organismos de la jaula o corral del resto de los demás hasta que mueran los contaminados y/o afectados. Aquí es muy importante la distancia que debe de existir entre jaulas.

A pesar de las precauciones que se toman para evitar enfermedades, ocasionalmente se presentan. En caso de ser necesario se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención o control. Este tipo de maricultivos dependen en un 100% de la calidad del agua, por lo que de manera diaria se llevará un monitoreo de variables físico-químicas (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, etc), además se mantendrán programas de monitoreo mensuales de la productividad orgánica primaria durante la etapa de engorda y bimestral durante la etapa de mantenimiento, de esta manera se determinará la abundancia y diversidad de los organismos dañinos y/o tóxicos, como por ejemplo *Dinophysis acuta* o *Alexandrium catenella*, que en abundancias o concentraciones altas pueden afectar el cultivo y ocasionar incluso la muerte del organismos (dinoflagelados típicos de las mareas rojas). A través de este monitoreo se sentarán bases preventivas para evitar mortalidad por enfermedad.

Existen otras especies de dinoflagelados que pueden llegar a ocasionar florecimientos no tóxicos en el mar, como *Heterosigma akashiwo*, mismos que se han presentado en la salmonicultura en países como Canadá y Estados Unidos; causando pérdidas grandes y en concentraciones muy fuertes de diatomeas pueden llegar a ocasionar también daños muy severos a este tipo de proyecto.

Además, de los análisis de productividad orgánica primaria, se llevará a la par, un monitoreo de calidad de agua, para determinar cualquier contaminante (aceites, grasas, insecticidas, coliformes totales y fecales) y nutrientes en el agua.

Todas estas mediciones que anteriormente se mencionaron, son medidas preventivas de control, que muestran de una manera clara las condiciones óptimas para el cultivo.

Otras de las medidas preventivas durante el cultivo y engorda de peces, es mantener de una manera impecable las condiciones higiénicas de todos los equipos y herramientas para la alimentación, para lo cual se han normado dentro de la empresa estrictas rutinas de limpieza, así como utilizar soluciones jabonosas 100% biodegradables. Procurando en todo momento la prevención de los problemas, y manteniendo a los organismos en cultivo en un ambiente lo más limpio posible a su hábitat natural.

Las medidas de prevención como las ya mencionadas, son en gran parte la solución de muchos problemas para estos tipos de maricultivos, así como tener buenas prácticas de higiene en el manejo del alimento en especial por la magnitud y volumen.

En virtud de que las aguas no están confinadas, no serán necesarios controles artificiales de sanidad. Las corrientes de mareas cambiarán el agua en los corrales constantemente, el excremento (mayormente líquido) y desechos metabólicos de los animales serán arrastrados por las corrientes oceánicas. Las corrientes de las mareas, junto con la dinámica de las corrientes oceánicas, garantizarán una limpieza adecuada de los corrales.

A continuación se describen los métodos de control y dispersión de depredadores acuáticos y terrestres para el cultivo de peces marinos.

Para evitar la introducción de lobos marinos principal depredador en la zona, las jaulas tendrán una malla de aproximadamente un metro de alto a partir de la superficie del agua. No existe otro tipo de depredadores que pudieran afectar el cultivo. La presencia de aves no es problema para el desarrollo del cultivo. Para ello los organismos en cultivo son y serán alimentados con comederos mecánicos que se hunden dentro del corral para evitar pérdida del mismo que es consumido principalmente por las gaviotas y los pelícanos. Las redes se revisarán a diario para mantenerlas libres de epibiontes y/o repararlas en caso de roturas causadas por lobos marinos. Para ello existirá un equipo de buzos que revisarán constantemente las redes.

Una técnica utilizada por la empresa y otras que operan ranchos de engorda de atún, es ahuyentar a los lobos mediante métodos sonoros. Esto evita que estén continuamente circulando alrededor de las jaulas no permitiendo que los organismos en cultivo se alimenten con tranquilidad.

Al finalizar cada temporada de cosecha, y si es necesario, las redes de las jaulas serán extraídas del agua y se extenderán para su secado al sol, con esto se garantiza la eliminación de todos los organismos adheridos a la red. En caso de que presenten roturas, se repararán o se remplazará el pedazo de red que ya no sirva. Las jaulas y el anclaje de las mismas serán revisados periódicamente para verificar su efectividad y tensión.

II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto

Para el proyecto se han instalado hasta 25 jaulas ó encierros flotantes en la costa sur de la Península de Punta Banda (Bahía El Playón). Para los próximos años de operación del rancho, no se instalaran la totalidad de las jaulas autorizadas en el Título de Concesión, debido a la cuota de captura que existe. Sin embargo, para continuar con el proyecto, se está solicitando un Resolutivo Ambiental de los polígonos que se tienen en concesión en la Bahía El Playón (Puerto Escondido) como en el Bajo Soledad.

Las jaulas son circulares con un diámetro promedio de 40 - 50 m, un calado de 15 a 20 m y una luz de malla de 5 - 6 pulgadas. El área que ocupa cada jaula, incluyendo el sistema de anclaje y boyas de señalamiento, es de aproximadamente 0.64 hectareas. Debido a que las jaulas requieren una distancia mayor a 10 m entre el fondo marino y la base de la red, fueron y serán colocadas en superficie, en las isóbatas de los 30 a los 50m profundidad. El esquema de instalación y distribución de los cercos se presentan en las figuras II.11 y II.12 y la instalación real en la Bahía El Playón en las figuras II.13, II.14 y II.16 Las jaulas se instalaron en grupos a una distancia por lo menos de 120 metros entre grupo; por lo cual el impacto que se pudiera causar al fondo marino es mínimo o no

cuantificable (Cheshire *et al.*, 1996; Marín *et al.*, 2002). Además, se tiene contemplado la rotación de jaulas cada vez que se considere necesario. Las características físicas de las instalaciones y la cantidad de material requerido se especifican a continuación.

Jaulas y/o cercos

En la primera etapa se colocaron jaulas flotantes prefabricadas de tubo de polietileno de alta densidad rellenos de poliestireno, hule espuma o foam para aumentar su boyanza. Además, se armaron dos para arrastre. Las jaulas de engorda tienen un diámetro de 40-50 m y una circunferencia de 125.6 a 157 m. Es posible que se utilicen jaulas de 42 m de diámetro. Alrededor de los tubos se colocan distribuidas uniformemente unas estructuras metálicas conocidas como “sargentos” de las que se cuelgan y sujetan las redes en la parte inferior y en la parte superior se coloca el cabo pasamanos.

Las de arrastre tienen un diámetro de 20-40 m, sin embargo, el tamaño puede variar. Las jaulas de engorda tienen tubos de 12-20 pulgadas de diámetro, mientras que las de arrastre se construyeron con tubos de 20 pulgadas. En las últimas temporadas las jaulas de arrastre se han utilizado como jaulas de engorda. Esto evita el traspaso de organismos y por consiguiente menor estrés a los mismos y/o mortandad.

Redes

Para las jaulas de engorda se utilizan redes de nylon de 125.6 - 157 m de circunferencia y luz de malla de 5 - 6 pulgadas con un calado de 15 a 18 m. Sin embargo, la empresa esta analizando la posibilidad de instalar cercos para la engorda de atún, con un calado hasta de 20 m. Las redes de arrastre tendrán las mismas características que las de engorda, con calado máximo de 15 m. Además, se instaló y se instalará una red de un metro y medio de alta alrededor de las jaulas o cercos para evitar la introducción, en especial, de lobos marinos. Esta red va amarrada a las estructuras metálicas conocidas como “sargentos”.

Sistema de Anclaje

El sistema de anclaje de las jaulas consiste de muertos de cemento hidráulico atados con cabos y cadenas. El cemento hidráulico es el mismo que se utiliza para la construcción de arrecifes artificiales (dispositivos o agregadores de peces). Además, de anclas de acero de 350 500 kg.

En cada uno de los muertos se colocó y colocará un grampin (ancla) sujeto con una cadena, con el fin de evitar que éstos sean arrastrados por la corriente (figura II.14). En la fase inicial se instalaron 4 muertos de concreto de 1m^3 con sus respectivas cadenas, cabos, flotadores y anclas por cada jaula. El número de muertos dependerá de la profundidad y la velocidad de las corrientes prevalecientes en el área y si las jaulas están en grupos o solas. Estos muertos sirven también como arrecifes artificiales. En el Bajo Soledad existirá un mayor número de muertos de cemento y anclas de acero dado que las corrientes son más fuertes.

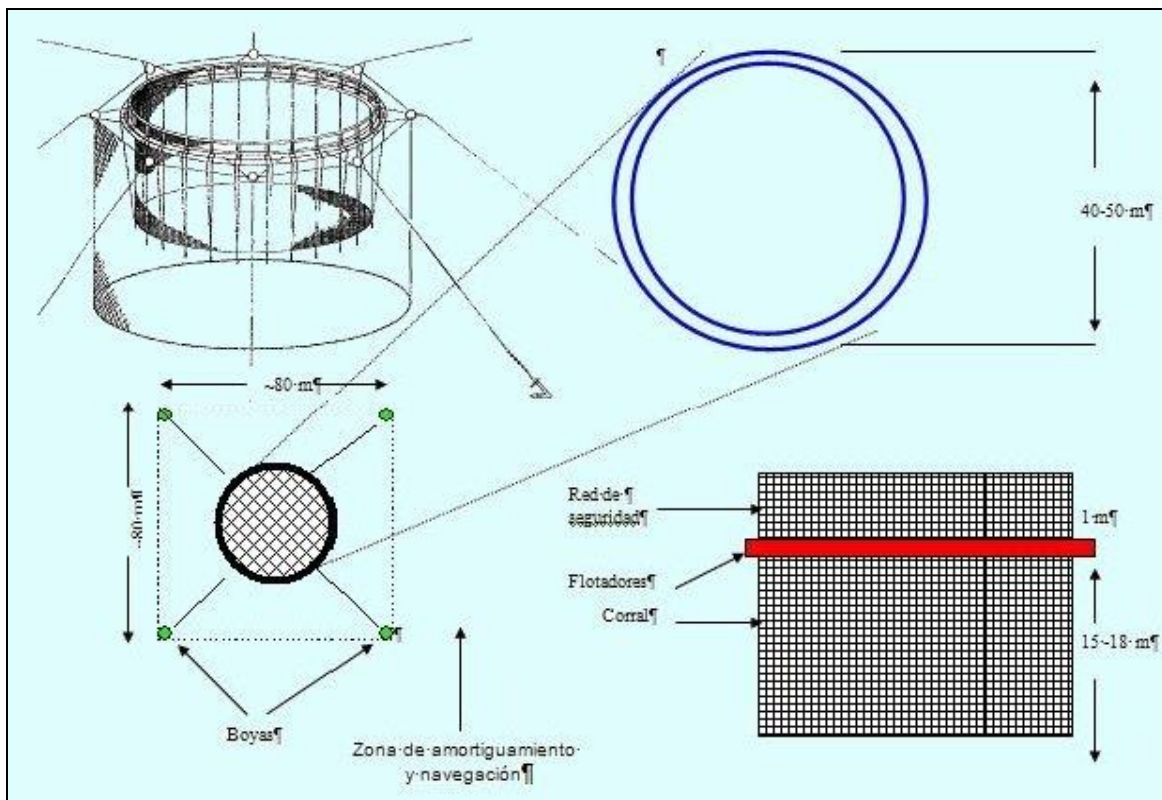


Figura II.10. Diseño de una jaula (cerco) tipo y red a utilizar en el proyecto. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Elaborado por BIOPECA, 2010.

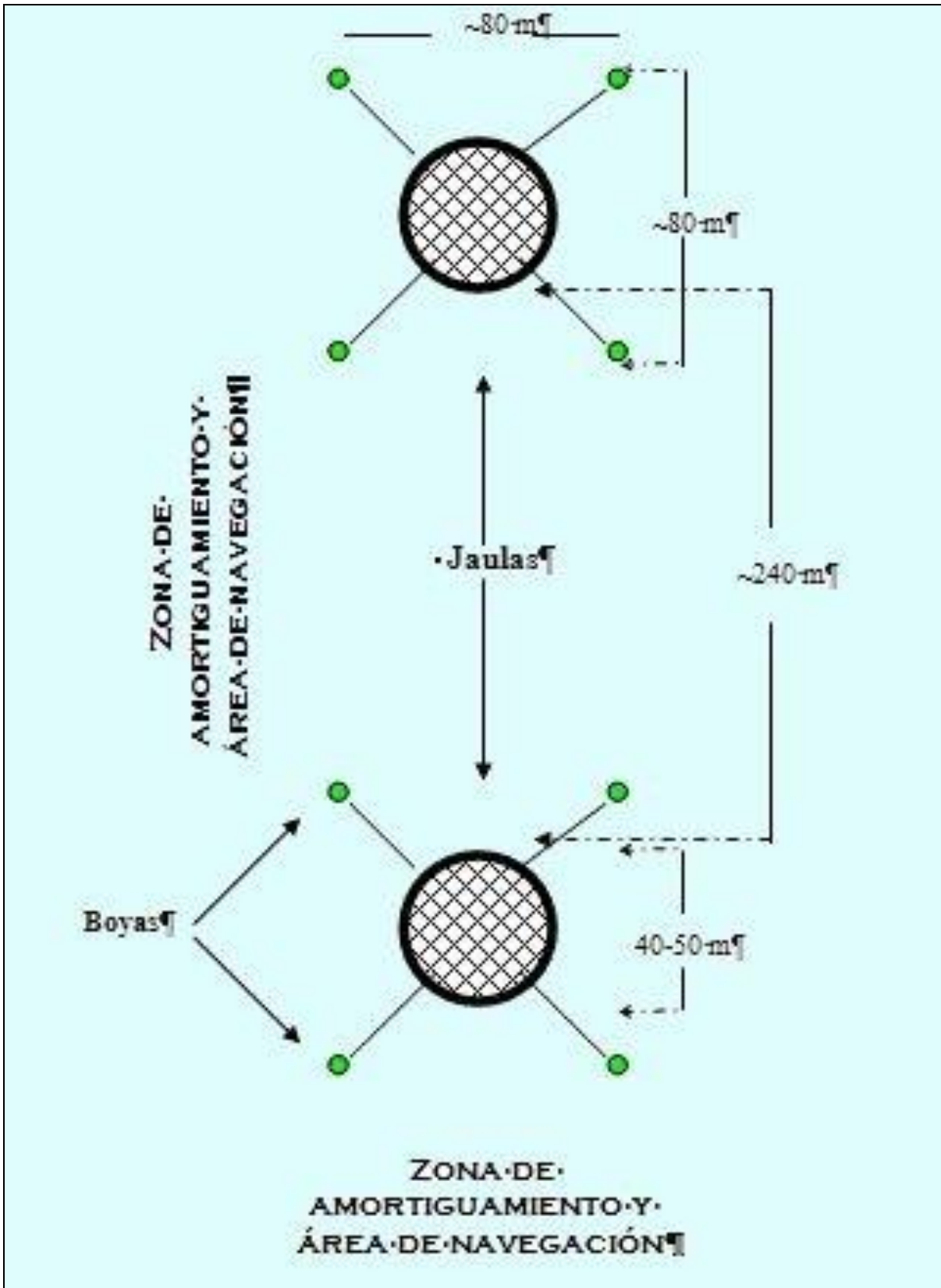


Figura II.11. Diagrama general de la distribución de jaulas. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Elaborado por BIOPECA, 2010.



Figura II.12. Grupo de jaulas ancladas en el polígono que se tiene en concesión en la Bahía El Playón y zona aledaña. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.



Figura II.13. Otra vista del grupo de jaulas ancladas en el polígono que se tiene en concesión en la Bahía El Playón y zona aledaña. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.

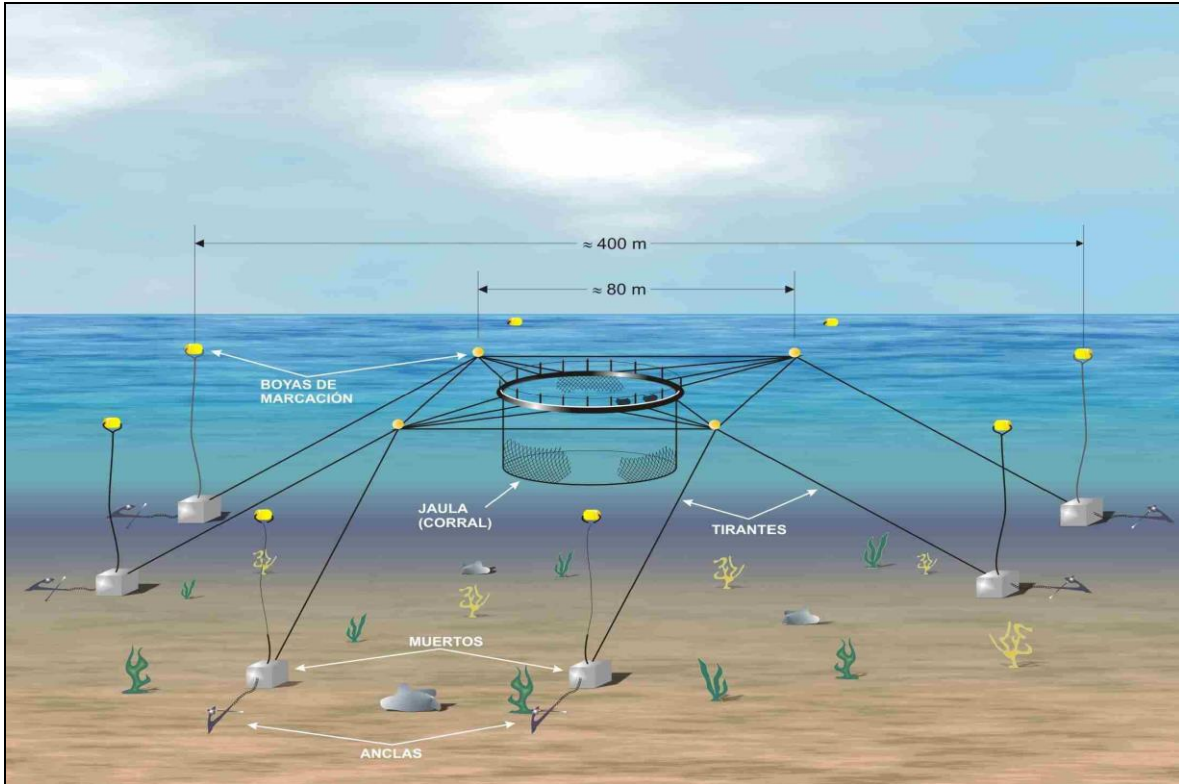


Figura II.14. Diagrama general del sistema de anclaje al fondo marino de jaulas de cultivo y engorda de peces marinos. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Elaboró BIOPESCA, 2010.



Figura II.15. Vista panorámica del polígono que se tiene en concesión en la Bahía El Playón (Puerto Escondido) y su zona marina adyacente. Se visualiza las jaulas que se tienen ancladas, las cuales están colocadas en grupos. Fuente Google earth, 2016.

Dimensiones

Como ya se comentó, cada cerco tiene y tendrá un diámetro de 40 ó 50 m, más el área de los cabos de amarre que van a las boyas, de donde parte el cabo que va a los muertos. Por lo tanto, la superficie por jaula será de 80x80m. Tomando en cuenta lo anterior, el área productiva total (82 cercos) será de 52.48 hectáreas. El número de jaulas a instalar dependerá también de las capturas de atún que se realicen cumpliendo con la cuota de captura establecida por el Gobierno mexicano. En la tabla II.2 se detallan las dimensiones de las áreas del proyecto.

Para la operación del proyecto las demás hectáreas no ocupadas por las jaulas, fungirán como áreas de amortiguamiento, protección y navegación. Estas áreas garantizarán la poca afectación del proyecto sobre la columna de agua y fondo marino. Además, con ellas se evitan posibles impactos que pudiera afectar el desarrollo del cultivo (engorda). De igual forma garantizará la operación del proyecto en forma eficiente, en especial, el continuo movimiento de los barcos de la empresa que estarán transportando el personal, alimento y demás accesorios necesarios para el proyecto. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el área real del proyecto ó área productiva es de 52.48 hectáreas, si se instalaran todas las jaulas autorizadas (82).

Distribución espacial

En las figuras II.12, II.13 y II.15 se muestra la distribución espacial de las jaulas con relación a la Bahía El Playón, localizada en la costa sur de la península de Punta Banda. Se tiene estipulado instalar las jaulas en grupos de 4, 6, 12 ó más. Con ello, se facilita la operación del proyecto y el anclaje. La colocación de jaulas será variable, se colocarán equidistantes una de otra o en grupos de acuerdo a la disponibilidad del tipo de fondo para el anclaje y al crecimiento del proyecto. Sin embargo, esta distribución podrá ser modificada de acuerdo a las necesidades del proyecto y las condiciones ambientales que se presenten durante cada temporada del año. En el Bajo Soledad dependerá de la facilidad de colocar

los muertos para el anclaje. Sin embargo, se espera en esta zona tener jaulas de engorda todo el tiempo, ya que se ha comprobado que los atunes engordan muy bien en dicha área.

Zonas amortiguamiento, navegación y protección

Las zonas de amortiguamiento, protección y navegación serán de 1,673.73 ha. Se solicitaron dichas hectáreas para tener una zona amplia que permita tener los espacios suficientes para navegación, las maniobras de cosecha y para garantizar el futuro del proyecto desde el punto de vista de calidad de aguas que se traduce en calidad de los organismos cosechados.

Estas áreas se estipulan como medida de prevención para evitar o atenuar algún impacto que pudiera ocurrir de cualquiera de los dos lados, es decir, del proyecto hacia el sistema, o por algún agente extraño que ocurra en la zona y pudiera ocasionar alguna catástrofe en el proyecto. Entre más grandes sean las zonas de amortiguamiento menores serán los impactos que pudieran existir. Estas áreas vienen dadas tomando en cuenta los posibles impactos que se pudieran causar al sistema, en especial por el excedente de alimento que caerá al fondo y las heces fecales de los organismos en cultivo. Sin embargo, la dinámica de las aguas de la zona y la profundidad garantizará que dicha materia orgánica sea arrastrada por las corrientes y/o consumidos por otros organismos.

El trabajo realizado por Cheshire, A. et al, 1996 concluye que solo hasta los 150 m de distancia de las jaulas se detectaron cambios mínimos en la fauna bentónica de la zona. Los mayores cambios o impactos altos, se extienden solo hasta una distancia de 5m de las jaulas y los impactos moderados de detritus orgánico se encontraron entre los 5 y los 20m de distancia. Por lo tanto, para evitar impactos al medio ambiente, las jaulas se anclaran por lo menos a más de 200m de distancia una de otra. Sin embargo, este trabajo se realizó en una zona con una profundidad promedio de 40m. Las dos zonas, Bahía El Playón y El Bajo Soledad presentan una profundidad promedio de 50m.

Los espacios para navegación serán amplios entre cada uno de los diferentes artes de cultivo o grupos de artes instalados y que se pretenden instalar. En la figura II.15 se visualizan las dimensiones que tienen los cercos y los espacios para navegación que existen, y los tipos de grupos de instalación de jaulas que se tienen realizados en el polígono que se tiene en concesión en la Bahía El playón. Este tipo de instalación puede variar dependiendo de varios factores, en especial la conformación del fondo para poder anclar correctamente las jaulas y evitar roturas de los cabos y como ya se comentó de las condiciones ambientales que se presenten durante cada temporada de cada año.

El lugar de la instalación de los cercos puede variar y dependerá de la topografía del fondo y la profundidad (batimetría) a la cual se anclaran las jaulas. Los vértices de los polígonos están a mayores profundidades. Esta profundidad dificulta el anclaje de las jaulas. Sin embargo, solamente hasta que comience el anclaje de las nuevas jaulas se sabrá con exactitud la posición en la que quedaran.

La empresa tiene estipulado seguir anclando grupos de jaulas. Este sistema de grupo permite aminorar costos de operación del anclaje, eficientizar el trabajo de los operarios del proyecto (alimentación, cosechas, supervisión de jaulas y de organismos y otros). Además, el anclar jaulas en grupo en una zona cuya profundidad es de 50m y existe un régimen de corrientes adecuado, no implica mayores impactos al medio. Esto debido a que la profundidad, permite una mayor dispersión de los posibles contaminantes (heces fecales y residuos de alimento). A mayor profundidad, mayor dispersión.

La acuicultura marina en zonas marinas en donde existen corrientes y profundidades adecuadas, minimizan los impactos que se pudieran causar a la calidad de las aguas (Nelson, 1997). Por lo cual, en caso de alguna degradación ambiental en la calidad del agua causada por la operación del proyecto, la primera víctima sería el mismo proyecto.

II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Tabla II.7. Obras y actividades provisionales y Asociadas.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Oficinas.	Las oficinas administrativas están ubicadas en El Sauzal de Rodríguez. Las oficinas generales se localizan también en el Sauzal de Rodríguez.
Caminos de acceso.	El acceso a la zona del proyecto es por vía marítima. Las principales vías marinas son desde los puertos de Ensenada y de El Sauzal de Rodríguez, ambos situados en la Bahía de Todos Santos. Por la logística del proyecto la principal vía marina a utilizar será desde el puerto de El Sauzal de Rodríguez.
Planta de procesamiento y Empacado.	No se tiene planta de procesamiento en el lugar del proyecto. Ahí solo se cosechan los organismos, se matan y desangran para su posterior traslado a la planta de proceso y empaclado en el Sauzal de Rodríguez donde se culmina, para su posterior envío al mercado. Los desechos orgánicos se disponen de acuerdo a la normatividad existente y a las disposiciones ya establecidas en el Parque Industrial FONDEPORT.
Almacenes, bodegas y talleres.	En el Parque Industrial FONDEPORT se cuenta con un terreno el cual es utilizado para el arreglo de redes de cerco, el armado de jaulas y demás equipo.
Residuos	No se utilizarán productos químicos, ni agroquímicos. No se contemplan derrames de combustibles, aceites y lubricantes, debido a que no son necesarios en el proyecto. Los vehículos y lanchas del proyecto se abastecerán de combustible en el poblado del Sauzal de Rodríguez. Los residuos sólidos originados en la zona del proyecto se transportarán al poblado en los barcos, y se dispondrán y tratarán de acuerdo a las normas sanitarias. No se contempla el manejo y disposición de líquidos diferentes al agua. No se producen ni producirán residuos peligrosos (especialmente biológico infecciosos) dado que el proyecto solo contempla el encierro y cultivo de organismos. La sangre, producto de la cosecha y desangrado de los organismos se vaciará en tambos con tapa hermética y se dispondrán en el puerto de El Sauzal de Rodríguez de acuerdo con la norma correspondiente. Para las descargas sanitarias se contrata y contratará una compañía especializada que se encargará de recolectar los desechos de los baños de los barcos.
Laboratorios de análisis.	Se cuenta con los aparatos y equipo de campo necesarios para medir los principales parámetros físico-químicos como temperatura, salinidad, oxígeno, turbidez y pH. La empresa tiene un laboratorio de análisis para los principales parámetros físico-químicos. Otros análisis de laboratorio necesarios los realiza la Universidad Autónoma de Baja California u otra entidad.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Fábricas de hielo y/o cuartos fríos.	En la zona no se contempla la construcción de un cuarto frío. El producto es transportado a la planta maquiladora encargada de empacar el producto ubicado en el poblado del Sauzal de Rodríguez. De ser necesario se contará con un cuarto frío.
Campamentos, dormitorios, comedores.	No se tiene contemplado la construcción de ningún campamento, dormitorios o comedor. No existe ningún campamento en tierra ni dormitorios fijos, dada la cercanía del poblado ejido Esteban Cantú ó El Sauzal de Rodríguez.
Instalaciones sanitarias.	En los barcos de apoyo logístico existen baños a los cuales se les da el mantenimiento periódico.
Bancos de material	No hay bancos de material, ni existen obras para relleno, nivelación y construcción.
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales. Por lo tanto no existirá un programa de mantenimiento y forma de manejo y disposición de los lodos residuales ya que estos no se producirán.
Sitios para la disposición de residuos.	Los residuos son almacenados en contenedores, mismos que se sacan de la zona del proyecto cada tercer día ya sea por vía marítima o terrestre hasta El Sauzal de Rodríguez en donde se disponen adecuadamente.
Otras.	No se pretende realizar obras provisionales u obras asociadas diferentes a las ya señaladas.

La construcción y mantenimiento de las jaulas se realizan en el puerto de El Sauzal de Rodríguez, para su posterior traslado a la zona de engorda. Por lo tanto, no implica un impacto para las zonas de los polígonos (Bahía El Playón y Bajo Soledad). En la zona del proyecto solo se anclaran las jaulas para ser llenadas con atunes. No existe ninguna obra permanente ni provisional en la zona.

La operación del proyecto consiste básicamente en alimentar los organismos (atunes). Para ello, el apoyo logístico necesario para la operación, es por medio de los barcos de mediana capacidad y lanchas que estan y estarán viajando a las zonas, desde el puerto de El Sauzal de Rodríguez con el personal especializado en alimentar los organismos, los buzos que estarán revisando redes, cabos, boyas y muertos y los biólogos y demás personal, que estarán a cargo de que la operación y logística se lleve a cabo con éxito, respetando el medio ambiente y la calidad de las aguas, principal aliado para la calidad de los organismos en cultivo.

II.3. Programa de Trabajo

En la tabla siguiente (diagrama de Gantt) se detalla el programa calendarizado de trabajo de las diferentes etapas del proyecto: Básicamente se desarrolla en tres etapas: a) preparación del sitio, b) operación y c) mantenimiento. Cabe destacar que el período de cultivo y engorda de los atunes oscila de cinco meses hasta mas de un año. Por eso, en el diagrama de Gantt se marca todo el año el cultivo, la cosecha y la maquila. Los ajustes necesarios se realizarán una vez se inicie el cultivo.

Tabla II.8. Calendario de actividades (Diagrama de Gantt) del Rancho Marino.

Tiempo Etapas Actividad		Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa preoperativa	Estudio de factibilidad y trabajo de campo												
	Solicitud de permisos con autoridades												
	Gestión de financiamiento												
	Compra de equipo y material.												
	Construcción y acondicionamiento												
	Armado de jaulas												
	Instalación de jaulas												
Operación	Captura de Atún												
	Traslado												
	Traspaso a las jaulas de engorda												
	Cultivo y Engorda												
	Cosecha												
	Maquila y empaque												
	Venta (exportación)												
Mantenimiento	Limpieza de las jaulas, redes y accesorios.												
	Lanchas y equipos menores.												
	Mantenimiento al final de cada ciclo.												
	Pruebas de equipos.												

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

II.3.1.1. Selección del sitio.

La Bahía El Playón localizada en la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. y el Bajo Soledad (BS) localizado a 8 millas náuticas de dicha costa, fueron seleccionados debido a diferentes características. En principio, porque dichas zonas presentan aguas libres de contaminación y están comunicadas directamente con el Océano Pacífico, lo cual le confiere las características de limpieza de sus aguas. Además, su hidrodinámica asegura el transporte de material particulado producto de la fase operativa del proyecto.

En el año 1996 se obtuvo un permiso en el Bajo Soledad para estabilizar atún y poder proteger los organismos en caso de alguna contingencia ambiental (por ejemplo, mareas rojas). Desde esa fecha se ha estado trabajando en el Bajo y se han obtenido organismos de mejor calidad y se ha constatado un crecimiento más rápido, esto debido a que la temperatura del agua es mayor que la que se presenta en la Bahía El Playón. Es por ello que se tiene en concesión dicho Bajo.

Algunos criterios que se tomaron en cuenta en la selección de los sitios: Bahía El Playón, (Puerto Escondido) y Bajo Soledad, fueron:

Contaminación: Los sitios de cultivo deben de estar alejados de fuentes de contaminación doméstica, industrial y agrícola. En este sentido, la costa sur de la Península de Punta Banda y el Bajo Soledad son consideradas como lugares libres de contaminantes. No existe ningún asentamiento humano ni industrial relevante que pudiera generar contaminación. Solo existe el paso de lanchas de pesca y embarcaciones pequeñas de turismo. Además, el Bajo está alejado 8 millas náuticas de la costa sur de la península.

Circulación: Debe de haber suficiente intercambio de agua a través de las jaulas para arrastrar las heces fecales (líquidas en su mayoría) y la comida no ingerida (poco probable) y para asegurar que las concentraciones de oxígeno

disuelto sean por lo menos de 3ml/l. Está característica la presenta la costa sur de la Península de Punta Banda y el Bajo Soledad.

Magnitud de las mareas. Las corrientes de la costa sur de la Península, su comunicación directa con aguas del Océano Pacífico y la amplitud de la zona, son adecuadas para la dispersión de las heces fecales y la comida no ingerida. Las bahías abiertas presentan menores tiempos de residencia que cuerpos más cerrados (lagunas costeras). Lo anterior, las ubica dentro de los cuerpos costeros con mayor capacidad de autolimpieza y que mejor soportan las actividades antropogénicas (Serrano-López, 2000). La Bahía El Playón es una zona abierta, que presenta gran intercambio de aguas con el Océano Pacífico y el Bajo Soledad ubicado a 8 millas náuticas alejado de la costa sur de la península de Punta Banda, está en aguas oceánicas.

Además, los mecanismos que impulsan las aguas en toda la región de la Baja California son las corrientes, la marea y el viento. El viento puede provocar corrientes más intensas que las de marea. Estas pueden dominar el patrón de circulación de la costa sur de la Península de Punta Banda y son un mecanismo de renovación de agua superficial que es acarreada fuera de la misma.

Protección del viento y de las olas: Los sitios para el cultivo en jaulas deben localizarse en aguas protegidas o semiprotegidas. La costa sur de la Península de Punta Banda está protegida de los vientos del norte y noroeste y semi protegida del los vientos del sur. El Bajo soledad no esta protegido, sin embargo en las temporadas que no sopla mucho viento es un sitio ideal para engordar atún.

Criterios Técnico Científicos

Para que el desarrollo de la granja de cultivo y engorda de peces marinos sea a la fecha un éxito, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Disponibilidad del recurso (atún aleta azul) a una distancia razonable de la costa. A mayor distancia de acarreo (transporte) mayor mortandad de los organismos por estrés. El atún aleta azul migra al Océano Pacífico Oriental y

específicamente a la costa de la península de Baja California de Mayo a Septiembre.

Temperatura: El atún deja de crecer por debajo de los 8°C y muere a los 5°C. El cultivo se efectúa entre los 10 y 22°C. Se considera que las temperaturas óptimas están entre 12 y 20°C. La temperatura en la costa sur de la península de Punta Banda oscila entre 10 y 22°C, con un promedio de 15°C.

Salinidad: Aunque todas las especies son netamente marinas y el atún es considerado un pez pelágico se desarrollan bien con salinidades relativamente bajas. Las jaulas no deben colocarse donde la salinidad es menor a 26 ppm. En la zona del proyecto la salinidad promedio es de 34.6 ppm.

Aguas relativamente someras (profundidad entre 30 y 50m) para anclar a costos razonables los cercos o jaulas. Las jaulas se instalan e instalarán en zonas de los polígonos que presentan una profundidad promedio de 50 m o menos.

Morfología costera, que cuente con sistemas naturales de protección contra tormentas y marejadas extraordinarias. Esto se logra en la costa sur de la Península que se encuentra semi protegida contra los vientos.

Aguas limpias, con ausencia total de descargas y desechos de cualquier tipo, especialmente de origen antropogénico. Esto se cumple debido a que en la costa sur de la Península de Punta Banda no hay infraestructura ni asentamientos humanos relevantes y el Bajo Soledad esta muy alejado de la costa.

Claridad del agua (turbidez mínima) y niveles de oxígeno disuelto adecuado, condiciones que se alcanzan ante la presencia de corrientes de marea que permiten el intercambio constante de masas de agua.

La Bahía El Playón y el Bajo Soledad, son dos de los lugares de la costa sur de la Península de Punta Banda, B.C., que cumplen con los requisitos mínimos indispensables para el correcto desarrollo del maricultivo, por su ubicación latitudinal y su morfología costera, (Bahía El Playón). El único

inconveniente del Bajo Soledad es que está expuesto a los vientos del sur, sin embargo, el tener los dos sitios relativamente cercanos, permite a la empresa trasladar las jaulas en cualquier momento entre los dos sitios. Esto en términos de eficiencia en el cultivo y engorda, cuando las condiciones ambientales en el Bajo Soledad son adecuadas los organismos crecen y engordan mas rápido y se obtienen organismos de mejor calidad.

Desde el punto de vista ecológico, la Bahía El Playón y el Bajo soledad, son ecosistemas marinos adecuados para el atún aleta azul, ya que éstas están presentes en las aguas oceánicas adyacentes. No se está introduciendo especies nuevas de ningún tipo al ecosistema, y por otro lado, los organismos llevados a engorda estan desarrollándose en condiciones muy similares a las naturales. El alimento que se les proporciona forma parte de su dieta en el medio natural y también es un recurso abundante y disponible en la Zona Económica Exclusiva de Baja California.

Comerciales

La demanda mundial en el consumo de túnidos, en especial atún aleta azul, particularmente en Japón y Estados Unidos, ha crecido considerablemente en los últimos años. Esta situación se refleja en el aumento constante de los precios de subasta. La oferta de este tipo de productos provenientes de la pesca no satisface la demanda, por lo que una alternativa para satisfacer el mercado ha sido el cultivo y engorda en cautiverio de organismos silvestres.

A la fecha son varias las empresas que existen para la engorda de atún aleta azul, por lo que, el darle valor agregado a esta especie garantiza un aumento en los precios. Por otra parte, nuestra empresa quiere incursionar en otros mercados, como lo son el europeo y en el medio oriente. Se tiene muy avanzado las pláticas de negocio con varias empresas, y se han enviado algunos organismos (muestras) y existe un gran interés en la compra de nuestro producto en los mercados antes mencionados.

La ubicación geográfica de la costa sur de la Península de Punta Banda permite incursionar a la compañía de manera competitiva en dos de los mercados más importantes: Japón y Estados Unidos de Norteamérica. El producto es transportado vía terrestre directamente al mercado norteamericano ó vía aérea desde la ciudad de Los Ángeles, EUA, directamente al Japón.

Sociales

En la costa del estado de Baja California existe una tradición pesquera, por lo cual ofrece mano de obra calificada para las tareas y actividades que requiere la engorda de atún y el cultivo de las otras especies de peces marinos. Este hecho es importante para el proyecto, ya que se requieren técnicos y trabajadores con conocimientos previos en el manejo de artes de pesca y acuacultura. Esta oferta de trabajo se encuentra en toda la región por la presencia de sociedades cooperativas, empresas pequeras y acuícolas, comunidades e instituciones educativas y de investigación que por muchos años se han dedicado al desarrollo de la pesca y la acuacultura. Así mismo, en la región también se han desarrollado diversos proyectos de maricultura, situación que está generando también mano de obra con conocimientos técnicos en esta especialidad.

Aunado a lo anterior, a la fecha ningún proyecto de cultivo de peces marinos ha generado problemas sociales en la región. Por el contrario, estos proyectos han creado una gran demanda de empleos directos como indirectos.

En el poblado de El Sauzal de Rodríguez y en la ciudad de Ensenada existen recursos humanos e infraestructura para satisfacer las necesidades del proyecto, haciendo factible la contratación de personal que actualmente es residente en dichas poblaciones.

II.3.1.1.1. Estudios de campo

Antes de iniciar el proyecto se realizaron varias visitas de prospección y corroboración de campo con el fin de identificar la zona específica donde se

instalaron las artes de cultivo, en especial la profundidad, protección y calidad de las aguas. Los estudios que existen en la zona demuestran que el área de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), y el Bajo Soledad (BS) son ambientalmente aptas para el desarrollo de actividades acuaculturales. Los parámetros ambientales son adecuados para la engorda de atún aleta azul y las otras especies de peces marinos. Además, la zona es apropiada para la instalación de jaulas y esta protegida de los vientos fuertes del norte, pero no de los vientos fuertes del sur.

La operación en el Bajo Soledad es mucho mas complicada por estar alejado de la costa, pero en ausencia de vientos fuertes del sur es un lugar idóneo para el cultivo de peces marinos. La temperatura de las aguas en el Bajo son un poco más calidas que en la costa. Esto permite cultivar y engordar, en especial el atún aleta azul, con resultados de mejor calidad. Sin embargo, hay que ser muy precisos en la operación del proyecto y en la temporada del año.

En síntesis, desde el punto de vista jurídico, técnico, logístico, social, ambiental, comercial y la calidad de las aguas y la profundidad, se considera que la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y el Bajo Soledad (BS), son adecuadas para el desarrollo de esta actividad.

Jurídicamente, las zonas no tienen impedimento alguno, son aguas de propiedad Federal, por lo que ambientalmente le compete a la Semarnat. Técnicamente se ha demostrado que se engordan atunes de alta calidad. Desde el punto de vista logístico también se ha demostrado que es posible cultivar peces marinos. Socialmente, el proyecto no interfiere con las actividades tradicionales que se realizan en la península de Punta Banda, que son básicamente la pesca de erizo y de subsistencia (varias especies de peces y moluscos) y el turismo.

Ambientalmente y depues de varios años de operación del proyecto, las zonas están en perfecta condición o no alteradas y comercialmente el producto obtenido es vendido sin ningún problema. Esto debido a la calidad de las aguas en donde se engorda el atún aleta azul

II.3.1.1.2. Situación legal del predio y tipo de propiedad

Los sitios donde se lleva y se continuará desarrollando el proyecto son cuerpos de agua abiertos, uno ubicado en la costa sur de la Península de Punta Banda (Bahía El Playón) y el otro (Bajo Soledad) a 8 millas náuticas de la costa. La Bahía y el Bajo son parte del mar territorial mexicano por lo que es propiedad de la Federación. Ambientalmente es jurisdicción de la Semarnat.

El recurso erizo esta concesionado a permisionarios para su explotación en las aguas costeras de la península de Punta Banda, incluida la costa sur de la Península de Punta Banda. Sin embargo, los miembros de la Cooperativa Buzos y Pescadores del Ejido Coronel Estaban Cantú, S.P.R. de R.L. reconocen que este tipo de proyectos no interfiere con sus actividades. Los cooperativistas realizan sus actividades de pesca en la zona costera en profundidades menores a 20m, mientras que las jaulas se instalaron e instalarán en isobatas mayores a los 30 m. Además, sus faenas de extracción de erizo las realizan en otros lugares de la península de Punta Banda.

En el área también existe una concesion para la engorda de atún aleta azul, en la zona sur de la bahía de todos Santos en el sitio conocido como Tres Hermanas. Existe también otra concesión en la Isla de Todos Santos, posiblemente de jurel. A la fecha no existe, ni se conoce ningún problema social o ambiental ocasionado por la operación de algún rancho de engorda de atún aleta azul o de otra especie como el jurel.

II.3.1.1.3. Uso actual del suelo y sus colindancias

Uso actual

Por décadas se han desarrollado pesquerías ribereñas familiares o de subsistencia en la costa sur de la Península de Punta Banda, en especial la pesca de escama y jaiba. También, existen recursos que han sido aprovechados por pescadores libres, quienes extraen diferentes especies marinas para autoconsumo y comercialización en los mercados locales. Además, existen recursos como el

erizo rojo y el morado que han sido concesionados para la explotación exclusiva de la Cooperativa Pesquera Buzos y Pescadores del Ejido Coronel Esteban Cantú, S.P.R. de R.L. Sin embargo, como ya se comentó sus faenas de pesca las realizan en otros lugares de la Península. Otras pesquerías de mar abierto que se desarrollan en las aguas costeras y oceánicas exteriores a la zona, son: sierra, pargo, jurel, lenguado, huachinango, atún y tiburón, entre otras.

La costa sur de la Península de Punta Banda también es utilizada principalmente para turismo de baja escala, el cual no se ve afectado por la operación de este proyecto.

Colindancias

El polígono en concesión en la Bahía El Playón Puerto Escondido) situado en la costa sur de la Península de Punta Banda, colinda con los siguientes puntos:

Al Norte con la zona costera de Punta Banda

Al Sur con con aguas del océano Pacífico.

Al Noroeste con la Bahía Papalote

Al sureste con el área conocida como Arbolitos.

Los cuatro polígonos en concesión que se tienen en El Bajo Soledad colindan con los siguientes puntos:

Al Norte con la zona costera de Punta Banda (a 8 millas náuticas).

Al Sur con con aguas del océano Pacífico.

Al Noroeste con aguas del océano Pacífico

Al sureste con aguas del océano Pacífico.

Para la operación del proyecto, no existe ni existirá ninguna actividad de desmonte, despalde, excavación, compactación, rellenos ó construcción de caminos de acceso por ser cuerpos de agua cercanos a la costa. Por lo tanto, no da lugar el artículo 53 del Reglamento de la Ley Forestal.

II.3.1.1.4. Políticas de crecimiento a futuro

Los planes de crecimiento a futuro se orientan en el número de artes de cultivo. En algunos años se han instalado hasta 30 jaulas de engorda de atún. Nuestra empresa tiene previsto en el largo plazo ampliar la operación, con la instalación de por lo menos el 50% de las jaulas autorizadas en el Título de Concesión. Todos los años se pretende capturar atún aleta azul de acuerdo a la cuota de captura asignada por la CONAPESCA y engordar atún de alta calidad entre los dos lugares que se tienen (Bahía El Playón y Bajo Soledad), dependiendo de las condiciones ambientales que prevalezcan.

El número de jaulas radica en el hecho que entre menos organismos existan por jaula, el crecimiento será mejor, al existir menos estrés y menor competencia por espacio y alimento. Por otro lado, el número de jaulas permitirá, en caso de ser necesario, separar por tallas, con el fin de saber cuanto tiempo se necesita de engorda y obtener cosechas de organismos de tallas similares. Sin embargo, el inconveniente radica en que se elevan los costos (mayor número de jaulas) y la logística.

II.3.1.2. Preparación del sitio y construcción

La fase pre-operativa del proyecto duró dos meses. En esta etapa se contempló el desarrollo de las obras acuícolas, que consistieron en el armado de las diferentes artes de cultivo (jaulas) que posteriormente fueron instaladas en el cuerpo de agua. La localización y la superficie de la obra propuesta se desglosan en el plano correspondiente. No se afectaron zonas vulnerables ni modificaron recursos naturales. La construcción de las jaulas y mantenimiento general se realizó y se realizan en un área del puerto de El Sauzal de Rodríguez.

II.3.1.2.1. Preparación del sitio

La etapa pre-operativa de este proyecto consistió en el armado y construcción de los cercos o jaulas. El ensamblado se llevó y se lleva a cabo en

uno de los patios de la empresa localizada en inmediaciones del puerto de El Sauzal de Rodríguez que se encuentra a 16 millas náuticas al norte del Bajo Soledad y aproximadamente a 10 de la Bahía El Playón. Una vez terminada la maniobra de construcción, las jaulas y/o cercos se remolcaron y remolcarán vía marítima a alguno de los sitios del proyecto, en los cuales se colocaron previamente los anclajes necesarios.

Las maniobras de anclaje se realizaron por buzos expertos, para lo cual no fue necesario ningún trabajo de preparación del fondo. Los anclajes son bloques de concreto con argollas de acero. Para sujetar las jaulas a los anclajes se utilizaron cadenas de acero, anillos y cabos de nylon. Las características específicas fueron dadas por la oficina de señalamiento de la capitanía de Puerto. Las jaulas están construidas de tubos de poliuretano, boyas y redes de nylon.

La colocación de más de una cuarta parte de las jaulas autorizadas se realizó a través de los años que se llevan operando. Se tienen autorizadas 82 jaulas, las cuales se pretenden instalar en los próximos años hasta el 50%. Este tiempo incluye su armado, transporte, anclaje y las pruebas necesarias.

En las áreas de los polígonos en concesión se aseguró que existieran espacios libres para la navegación adecuada entre las jaulas, así como, zonas de amortiguamiento importantes en cualquier proyecto o actividad.

En la operación del proyecto no se generan sustancias o residuos peligrosas (corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas, CREATIB) por tratarse de un proyecto acuícola de engorda de organismos (peces) que solo requiere de alimento fresco (sardina).

II.3.1.2.2. Construcción

La etapa de construcción incluyó solamente el armado de las artes de cultivo, no se construyeron obras civiles permanentes en ninguna etapa del

proyecto. Cada temporada o fin de cosecha se retiran de la zona, todas las redes para su mantenimiento.

A continuación se describe el sistema de artes de cultivo contemplado en las etapas del proyecto. Se instalaron e instalarán jaulas flotantes prefabricadas de tubo de poliuretano, rellenos de hule espuma o foam, que fueron trasladadas desde el Puerto de El Sauzal de Rodríguez por vía marítima a la zona del cultivo. Sus características son las siguientes:

Diámetro:	40 a 50 metros
Circunferencia:	126 a 157 metros
Tubos:	12" de diámetro (jaula de engorda)
Tubos:	20" de diámetro (jaulas de remolque)

De igual forma se instalaron redes de nylon sostenidas al cerco flotante con las siguientes características

Circunferencia:	126 - 157 metros
Profundidad de las redes:	15 a 20 metros
Luz de malla:	5 a 6"

El sistema de anclaje está compuesto por "muertos" de concreto de 1m³, con sus respectivas cadenas, cabos, flotadores y grampines. Se utiliza anclaje tipo Grip en Bahía El Playon y anclaje tipo Single mooring en el Bajo Soledad.

Todos los materiales que se utilizaron para la fabricación de las jaulas y los sistemas de anclaje son inertes, como ejemplo, el poliuretano de los tubos, el nylon de las redes y los cabos, el concreto para la elaboración de "muertos", así como el acero inoxidable para las cadenas y las anclas. Cabe mencionar que el concreto para los muertos es del mismo tipo que se utiliza para la construcción de arrecifes artificiales.

A continuación se enumeran los equipos requeridos para realizar las actividades de traslado y engorda del atún a las jaulas:

Se emplean embarcaciones de mediana capacidad (barcos de pesca multiple) para remolcar los cercos con el atún desde el caladero en donde fueron capturados hasta el sitio de engorda.

Se utilizan adicionalmente barcos también de mediana capacidad y lanchas. Sus funciones son brindar servicios de mantenimiento a las jaulas, realizar tareas de alimentación de los organismos en cultivo, así como transportar la cosecha desde las áreas de engorda hasta la planta para su maquila y empaque.

Se cuenta con un camión con grúa para las maniobras de carga y descarga en el Puerto de El Sauzal de Rodríguez. Además, se tiene una serie de vehículos, camionetas tipo pick up y automóviles compactos para el transporte de personal.

El proyecto no contempla actividades que impliquen uso o contacto alguno con las playas circundantes. Las jaulas o cercos fueron colocados a una distancia aproximada mayor de 300 m de la costa, por las necesidades de profundidad mínima a la que tienen que colocarse los cercos o jaulas, que es de 30 metros o más. Las instalaciones previstas son fijas (anclaje), pero fáciles de mover. Si se llega a requerir, siempre será posible y fácil de realizar cualquier movimiento de jaulas, como por ejemplo, la rotación de las mismas o el levantamiento de las redes para limpieza.

Como se describió en el Programa General, la instalación completa del primer conjunto de cercos ocurrió en la primera etapa del proyecto. Se estimó que ésta instalación llevó 10 días como máximo por cada jaula. Además, el polígono se señaló con boyas de acuerdo a las indicaciones de la oficina de Señalamiento Marítimo de la Capitanía de Puerto de la ciudad de Ensenada, B.C.

Los servicios de apoyo durante la instalación de cercos fueron y serán para el traslado de jaulas y equipos desde el Puerto de El Sauzal de Rodríguez, hasta las áreas de cultivo. Para ello, se emplearon y emplearán los servicios de embarcaciones con capacidad suficiente para las maniobras.

II.3.1.3. Operación y mantenimiento.

II.3.1.3.1. Tipo de actividades involucradas.

En la Figura II.16 se describe el diagrama de flujo general del programa de operación de cada uno de los procesos relevantes o actividades que se desarrollan para la engorda de atún aleta azul. Básicamente las actividades que incluye son: captura, transporte, traspaso, engorda (alimentación), cosecha, limpieza, empaque, exportación y venta.

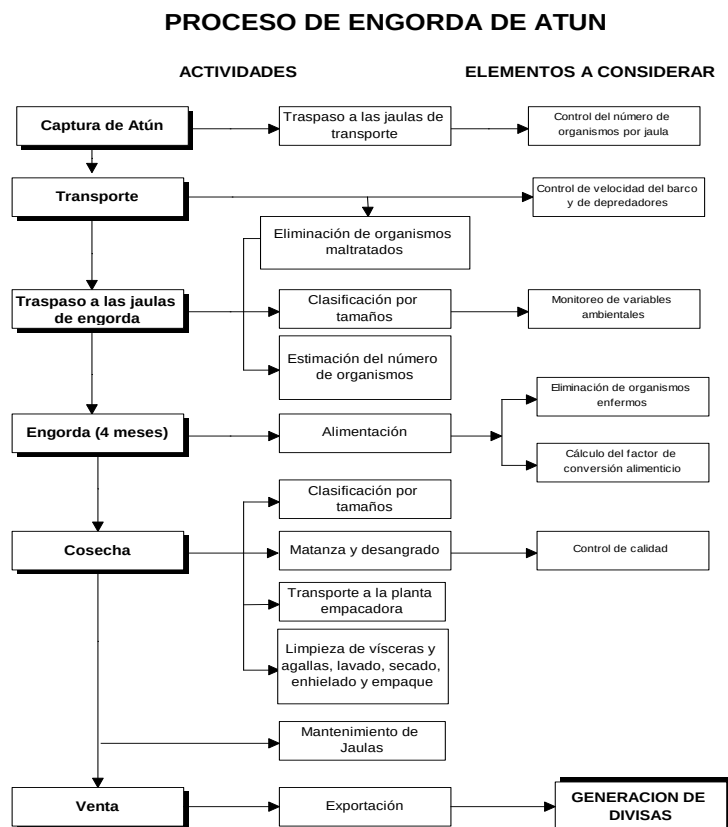


Figura II.16. Diagrama de flujo del proceso de engorda de atún aleta azul. Elaboró BIOPESCA, 2021.

La captura de los atunes la realizan barcos atuneros de la flota mexicana, que operan en el Océano Pacífico, para posteriormente trasladarlos a las jaulas de engorda en donde se mantienen por un tiempo estimado de cuatro meses hasta mas de un año ó hasta obtener su condición de gordura que exige el mercado de subasta japonés ó dependiendo del precio en el mercado de subasta japonés que fluctua mucho a través del año.

El transporte o acarreo de los organismos es importante en el número de toneladas (biomasa) que se engordan, dado que lo ideal es capturar organismos relativamente cerca de la zona del proyecto, esto evita mortandad y altos costos. Los atunes al ser transportados se estresan y no se alimentan, motivo por el cual es conveniente capturarlos en zonas relativamente cercanas al proyecto.

La engorda y la talla son los factores clave en la calidad del producto. Esta calidad depende del contenido de grasa de los organismos, su tamaño y de la calidad de las aguas donde se desarrolle la engorda. El estado de condición de los atunes es también factor importante para su venta. Organismos maltratados, por ejemplo, aletas rotas, heridas en el cuerpo o piel rasgada y otros disminuyen considerablemente el precio de compra en el mercado de subasta.

Una vez los organismos estén en las jaulas y se comience a alimentarlos, se tendrá mucho cuidado en la cantidad de alimento a suministrar para evitar pérdida del mismo, lo cual elevaría los costos. Además, con ello, se evita la acumulación del mismo e impactos negativos al sistema bentónico marino adyacente. Sin embargo, la experiencia de más de una década ha demostrado que el excedente de alimento que cae al fondo marino es mínimo y es consumido por los organismos bentónicos como jaibas, langostas, peces bentónicos y otros.

La cosecha incluye: la matanza, desangrado, traslado, limpieza y empackado de los organismos. La primera se efectúa en la zona de cercos o jaulas. El desangrado se realiza a bordo de una embarcación, la sangre se recolecta en bidones de plástico para su disposición en el puerto de El Sauzal de Rodríguez. La limpieza y empackado se realiza también en el puerto de El Sauzal. Para ello, se tiene una planta procesadora de productos marinos. Una vez estén empackados los organismos (atunes) se transportan a su destino final. Los atunes, se llevan hasta el aeropuerto internacional de Los Ángeles, Ca., para su transporte vía aérea hasta Japón. Por último, la venta de los organismos en el mercado de subasta japonés. Como se comentó antes, se quiere incursionar en otros mercados como el de medio oriente.

II.3.1.3.2. Programa de operación.

La tecnología de cultivo se detalla en el inciso II.2.2, en la tabla II.9 se desglosa el programa de actividades y en las figuras II.17 y II.18 el diagrama del proceso.

Los residuos líquidos generados son producto del desangrado *in situ* de los organismos. Los organismos se desangrán en bandejas para posteriormente almacenarla en botes, se lleva al puerto de El Sauzal de Rodríguez y se dispone de acuerdo a los lineamientos y/o NOM existentes en la materia. En cuanto a los residuos sólidos, estos son los producidos por la operación del proyecto y por la cosecha de los organismos. Estos residuos son recolectados y transportados al puerto para su disposición en el basurero correspondiente. En la zona del proyecto no se bota ningún tipo de basura líquida o sólida. La calidad de los atunes depende en gran medida de la calidad de las aguas.

A1. Actividades productivas

En el siguiente apartado se presentan las actividades que se realizarán en el proceso productivo, así como el calendario operativo y los métodos de control y dispersión de depredadores. En el inciso II.2.2 se presenta la tecnología de cultivo.

A1.1. Manejo productivo

a). Demanda de organismos

Como se ha dicho anteriormente, los organismos de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) serán capturados principalmente durante los meses de marzo a septiembre en las áreas aledañas a la zona del proyecto en aguas del Océano Pacífico adyacentes al estado de Baja California. La captura de atún se llevará a cabo por medio de embarcaciones de la flota atunera mexicana. Para ello, se llegará a un acuerdo con diferentes armadores para la compra de atún y sardina. Se pretende que cada cerco contenga como mínimo 80 toneladas (por ejemplo

4,000 organismos adultos con un peso promedio de 20 Kg). Sin embargo, el número de organismos dependerá del tamaño de la captura. De ser posible en cada cerco se colocaran hasta 100 toneladas.

Una vez capturado el atún por medio de la red de cerco común de los barcos atuneros, los organismos vivos son traspasados a una jaula o cerco transportador. Los organismos serán transportados en dicha jaula, la cual se remolcará con una embarcación menor a una velocidad de uno a dos nudos/hora hasta la zona de engorda. Con dicha velocidad se minimizan los daños y estrés a los organismos. Posteriormente se anclará la jaula donde los organismos permanecerán el tiempo necesario, hasta alcanzar un alto contenido de grasa y tallas, que exige el mercado internacional.

La disponibilidad de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) en el Pacífico mexicano es alta. La mayoría de los barcos atuneros de la flota atunera mexicana, pescan principalmente atún aleta amarilla por ser el recurso más abundante. Sin embargo, durante los meses en que abunda el atún aleta azul varias empresas atuneras están dispuestas a pescar aleta azul para los ranchos atuneros. Además, está presente durante casi cinco meses del año. Actualmente, el recurso que se pesca (atún aleta amarilla) se destina en su totalidad para la industria del enlatado. Sin embargo, en los últimos años se ha pescado atún aleta azul para los ranchos atuneros que operan en Baja California.

b) Calendarización

En la tabla anterior se presento el calendario de las actividades preoperativas, engorda, cosecha y comercialización del producto.

c) Método de control y dispersión de depredadores acuáticos y terrestres.

No se pretende ahuyentar ni dispersar la fauna marina. Las jaulas presentan una malla vertical de un metro y medio de altura a partir del espejo de agua, con el fin de evitar la introducción de lobos marinos a las mismas, principal depredador de los organismos en cultivo.

Las jaulas se revisarán a diario para mantenerlas libres de epibiontes y repararlas en caso de roturas. La experiencia propia y de otros ranchos ha demostrado que son pocos los depredadores acuáticos.

Las aves no afectan en ningún momento la operación. Cuando exista un gran número de ellas, se trata de evitar que se metan a los cercos mediante banderines colocados en las jaulas que actúan como espantapájaros. Existen otros métodos visuales como sonoros, que en su momento se podrán implementar para ahuyentar la avifauna presente.

d) Indicar si se pretende el uso de herbicidas para el control de malezas.

El tipo de cultivo no necesita uso de herbicidas para el control de malezas. Se dará mantenimiento manual continuo a las diferentes jaulas para el control de organismos incrustantes y el crecimiento excesivo de algas en las redes. En el área adyacente existen macrolagas, en especial bancos de *Macrosystis pyrifera*. Sin embargo, en la zona del polígono no hay bancos de esta macroalga.

A.2. Cosecha y manejo post-productivo.

a) Cosecha y preparación de productos

Una vez terminado el proceso de cultivo y engorda, es decir, que los organismos alcancen la condición óptima de calidad requerida, son seleccionados y desangrados rápidamente. Para ello se selecciona el organismo, se le lleva a una plataforma de cosecha y se mata de acuerdo a técnicas japonesas con el fin de inmovilizarlo y evitar que se maltrate, se sube a la embarcación para que se desangre rápidamente, se extrean las vísceras y se guarda en hielo. Esto garantiza la muerte rápida con la menor probabilidad de generar calor interno y acumulación de desechos metabólicos y ácido láctico en la sangre del organismo, lo cual perjudica la calidad.

Después de ser cosechados, desangrados y eviscerados, son y serán trasladados vía marítima a la planta procesadora localizada en el Puerto de El Sauzal de Rodríguez, donde se someten a proceso, consistente en el lavado final y secado interno y externo sin maltratar al organismo (La planta tiene licencia de manejo de residuos especiales). Posteriormente se pesan, miden y se empacan de forma individual en bolsas plásticas con pequeñas bolsas de gel ice en el vientre y boca para mantener los organismos "frescos-refrigerados". Se llenan las etiquetas en la que sobresale una clave de calidad y por último se empacan en cajas de cartón especialmente diseñadas, se enumeran se etiquetan y se cierran listas para ser transportadas a su destino.

Tabla II.9. Características del producto final.

Producto	Características
Tipo de productos	Peces Marinos de alta calidad: Atún aleta azul.
Volumen de producción.	El volumen mínimo de producción total contemplado para el atún aleta azul será el permitido por la CONAPESCA.
Forma de presentación del producto	La presentación del producto será entero fresco refrigerado, eviscerado y sin agallas, con cabeza o sin ella.
Forma y proceso de conservación	Fresco – refrigerado. Empacado en bolsas de plástico y a su vez en cajas de cartón con pequeñas bolsas de gel ice.
Forma de manejo almacenamiento, transporte y comercialización	Los organismos serán sacrificados y desangrados enseguida de ser extraídos de las jaulas. Posteriormente serán llevados en barco a la planta empacadora localizada en el puerto de El Sauzal para que sean lavados y limpiados perfectamente. Una vez limpios y secos, se pesan y miden. Por último, se colocan en bolsas plásticas y luego en cajas de cartón con gel ice. El producto se transportará vía aérea al mercado de los Estados Unidos y desde Los Ángeles, Ca., al mercado de subasta japonés.

b). Formas de comercialización del producto

El producto atún se comercializa entero fresco - refrigerado debidamente empacado en cajas de cartón y exportado directamente al mercado de subasta japonés vía aérea, Los Ángeles, Ca. - Tokio, Japón o al mercado de Estados Unidos.

B. Productos y subproductos.

El producto obtenido serán organismos con alto valor agregado con una presentación entero fresco refrigerado con cabeza. No se pretende obtener otros derivados por lo que no se comercializarán subproductos de ningún tipo.

II.3.1.3.3. Programa de mantenimiento.

Durante la operación del proyecto, las artes de cultivo requieren cuidados continuos y mantenimiento constante. Uno de los principales cuidados continuos es la limpieza de organismos incrustantes sobre las redes y la reparación en caso de rotura en éstas. Para ello se cuenta con un equipo experimentado de buzos, los cuales se apegan a un programa de trabajo continuo. Las labores de mantenimiento de las redes son constantes, en especial roturas. Cada cerco requiere limpieza permanente, dependiendo de la temperatura del agua (altas temperaturas favorecen el crecimiento de algas y moluscos), así como de otras variables fisicoquímicas.

Con respecto a los equipos que se necesitan para las tareas de mantenimiento, se pueden enumerar los siguientes: embarcaciones menores, lanchas con motor fuera de borda, equipos de buceo autónomo, instrumentos de metal para desprender organismos incrustados, hilo nylon y otras herramientas para reparaciones. Además, hay en existencia cabos, argollas, tornillos y demás equipo y material necesario para el buen funcionamiento de las jaulas.

Es pertinente señalar que la abertura o luz de malla de las redes que se utilizan para contener y engordar a los atunes, es lo suficiente grande para permitir un buen intercambio de agua. Estas redes son de color blanco, ya que se ha observado que, tanto los organismos sujetos a engorda (atún) como los animales marinos que se acercan a las redes, pueden observar fácilmente la barrera y evitar el contacto. En caso de que las redes presenten roturas, se reparan de manera inmediata.

El anclaje (muertos, cabos y argollas) de las jaulas es revisado periódicamente por buzos profesionales para verificar su efectividad y tensión. Al finalizar la temporada de cosecha, las redes son extraídas del agua y llevadas al puerto de El Sauzal de Rodríguez. Se limpian y se extienden al sol para su secado, con ello se garantiza la eliminación de organismos adheridos a la misma y en caso de ser necesario arreglar roturas y/o cambiarlas.

II.3.1.3.4. Control de Hierbas y Fauna Nociva

Debido a que el proyecto se desarrolla en aguas marinas, no se pretende llevar a cabo ningún control de malezas ni de fauna nociva. Por otro lado, la experiencia de los ranchos que operan en México demuestra que la gaviota y el pelicano son los principales depredadores de alimento y el lobo marino de atún. Sin embargo, las gaviotas no interfieren en gran medida en la operación. Los lobos están al acecho de poder capturar algún atún, pero no rompen las redes.

II.3.1.3.5. Requerimiento de personal

En la siguiente tabla se presentan los requerimientos de mano de obra durante las diferentes etapas del proyecto, así como el tipo de contratación (temporal o permanente).

Tabla II.10. Personal que se ocupará en las diferentes etapas del proyecto.

Etapas	Tipo de Mano de Obra	Tipo de Empleo		
		Permanente	Temporales	Total
Preparación del sitio	No calificada	-	-	-
	Calificada	2	-	2
Construcción	No calificada	-	20	20
	Calificada	10	6	16
Operación y mantenimiento	No calificada	20	10	30
	Calificada	10	10	20
Total de personal		42	46	88

El total de trabajadores involucrados durante el primer año del proyecto fue de 88. En la etapa preoperativa (preparación del sitio y construcción) se requirieron 38 empleados, mientras que en la etapa operativa se solicitaron 50. La demanda laboral del proyecto no provocó fenómenos migratorios temporales o permanentes. La mayoría del personal de apoyo es contratado en el poblado de El Sauzal de Rodríguez o del Ejido Estabn Cantú y trabaja una jornada de ocho horas diarias. El personal administrativo, así como la oficina central se localizan también en el Sauzal de Rodríguez. A medida que el proyecto crezca (incremento del número de jaulas) será necesaria la contratación de más personal, en especial personal de campo donde es fundamental la mano especializada (alimentación, mantenimiento y demás tareas que conlleva esta actividad acuícola).

II.3.2. Abandono del sitio

No se proyecta llevar a cabo el abandono del lugar, debido a que la meta del proyecto es a largo plazo, y consiste en consolidar una granja de cultivo y engorda de peces marinos, en especial atún aleta azul que se fortalezca con el tiempo. Además, la generación de empleos es una de nuestras grandes satisfacciones.

a) Estimación de la vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto será indefinida. Las adecuaciones que se realizan para darle continuidad al proyecto son básicamente el mantenimiento de las artes de cultivo y la renovación de los mismos cuando sea necesario.

b) Programa de abandono y desmantelamiento de las instalaciones.

Desde el punto de vista operativo, el proyecto que se lleva a cabo no tiene límite para su terminación. Con la renovación continua de los equipos cuando se alcance su vida útil, se prevé poder operar ininterrumpidamente con la tecnología seleccionada. Factores como los mercados de pescado fresco a nivel nacional e internacional, así como el desarrollo de nuevas tecnologías, podrán en su

momento redirigir el proyecto hacia rutas diferentes o inclusive terminar. Sin embargo, el horizonte actual es a largo plazo. En el supuesto de que se tenga que abandonar el sitio por la terminación anticipada de operaciones, se seguirá el siguiente programa de abandono:

- Cosecha o liberación completa de organismos en cautiverio.
- Desmantelamiento y traslado a tierra de los cercos y redes. Se determinará la utilidad de cada uno de estos materiales para su posible reciclamiento.
- Levantamiento de los sistemas de anclaje para su retiro completo a un sitio seguro en tierra. Se establecerá su utilidad en ese momento para ser reutilizados o desechados en forma adecuada.

Se estima que este programa de abandono se podrá completar en 30 días.

La zona marina utilizada para el cultivo de peces marinos podrá ser destinada después de su abandono a los usos tradicionales del área, es decir, para la pesca familiar y/o deportiva y la navegación recreativa. Cabe aclarar que el proyecto no interfiere con la navegación turística y la pesca que existe actualmente.

- No existirán programas de restitución de flora, restauración de suelos y agua. No será necesario.
- No existirán cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono, dado que no hay actividades como dragados, asolvamiento de bocas, etc. El proyecto es el cultivo y la engorda de organismos (peces marinos) en artes suspendidas, ubicadas en una bahía abierta (Bahía El Playón) y en un Bajo (Bajo Soledad) con comunicación directa al Océano Pacífico.
- Procesos costeros o de litoral: No existirán cambios en los procesos litorales como consecuencia del abandono de las instalaciones. En el caso de que se diera el abandono, sólo se levantarían las artes de cultivo

de los lugares dejando los sitios en situación similar a como estaba antes de colocar las artes.

c) Programa de restitución o rehabilitación del área.

No será necesario conducir o llevar a cabo un programa de restitución de las áreas utilizadas, ya que su capacidad natural de limpieza permitirá dispersar correctamente los biodepósitos y detritus que pudieran haberse acumulado durante la operación.

- No existirán planes de rehabilitación de las áreas, debido a la naturaleza del proyecto.
- Los planes de uso de las áreas en el supuesto de que el proyecto concluyera, será el mismo que existe actualmente, es decir, área de pesca y de uso recreativo. Cabe recalcar que el proyecto no interfiere con dichas actividades y que las tres actividades son compatibles.
- No existirán medidas compensatorias y de restitución del sitio. No será necesario en caso de abandono.

d) Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

En caso del abandono los polígonos, los sitios quedarán en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de iniciar el proyecto. Para lo cual se levantarán las instalaciones del cultivo. No se proponen medidas compensatorias, debido a la naturaleza del proyecto. Los planes de uso de las áreas serán los mismos que existen en la actualidad: turismo y pesca.

II.3.3. Otros Insumos

En la fase operativa, el proyecto no requerirá de servicios públicos. La mayoría de las actividades se realizan en el área del proyecto y en la planta en donde se procesa el producto. La comunicación se hará con radios portátiles y/o teléfonos celulares. El agua potable será comprada en garrafones y llevada a la zona del proyecto en los barcos de operación que fungirán como plataformas de

operación. No será necesario el uso de energía eléctrica en la zona del proyecto, se utilizará la de los barcos de apoyo.

El combustible para los vehículos y lanchas es abastecido en el puerto de El Sauzal de Rodríguez. Los insumos de primera necesidad para la operación y administrativos son comprados en el poblado del mismo nombre o en la ciudad de Ensenada, B.C.

Las necesidades de atún aleta azul son satisfechas con el stock disponible en el Pacífico Oriental, durante Mayo a Septiembre, meses en los cuales el atún aleta azul migra desde Japón hacia las aguas del Pacífico frente a las costas de la península de Baja California. Por otra parte, la sardina que sirve como alimento es comprada a la flota que opera en el Pacífico de la península de Baja California.

II.3.3.1. Recursos naturales renovables

Organismos

Los organismos de atún se obtienen del medio natural. Uno o varios barcos de la flota pesquera atunera mexicana pescarán los organismos vivos de atún aleta azul adultos o jóvenes adultos para engordarlos. De la misma manera, barcos de la flota de pelágicos menores pescará sardina y/o macarela como alimento. En la siguiente tabla se presentan las características de las especie a cultivar y de las especies que servirán como alimento.

Tabla II.11. Características de la especies a cultivar y tipo de alimentación a suministrar.

Recurso Empleado	Volumen y/o peso	Forma y lugar de obtención
Especie a cultivar (engordar)		
Atún aleta azul (<i>Thunnus orientalis</i>)	Se espera poder capturar y engordar la totalidad de la cuota asignada por la Conapesca.	Se pesca por medio de red de cerco en aguas del Océano Pacífico cercanas a la costa de la península de Baja California. Se utilizarán barcos de la flota atunera mexicana que opera en el Pacífico.
La alimentación a suministrar será:		
Sardina (<i>Sardinops sagax</i>) y Macarela (<i>Scomber japonicus</i>)	Aproximadamente del 6 al 8% diario, de las toneladas totales de atún aleta azul que se tendrán en engorda.	Se pescan por medio de red de cerco en aguas costeras del Océano Pacífico de Baja California, por la flota de pelágicos menores.

Agua

Cabe recalcar que el proyecto se realizará en el medio marino, por lo que se resaltarán las características físicas del agua de mar de la zona. Las aguas superficiales presentan una temperatura que oscila entre los 11° C y los 26° C en la superficie, la salinidad promedio es de 34.9 ppm, los valores de pH superficial son de 8.0 y de oxígeno disuelto de 6.15 mg O₂/l en promedio. Debido a que la costa sur de la Península de Punta Banda se encuentra directamente comunicada con aguas del océano Pacífico, se considera que las características fisicoquímicas son apropiadas para el desarrollo del proyecto.

No se presenta información sobre el volumen de agua requerido ni de descarga, así como de recambio y tiempo de llenado, debido a que el cultivo (engorda) es directamente en el medio marino.

Alimentos y fertilizantes

Los organismos se alimentan con sardina y/o macarela que se compra a las compañías de la flota pesquera de pelágicos menores, por lo que no se utiliza ningún alimento artificial, ni se utilizan fertilizantes. En el Pacífico de la península de Baja California existen las flotas pesqueras de pelágicos menores de Ensenada y San Carlos, y en el Golfo de California las de Guaymas y Yavaros, Sonora. A la fecha ya se tienen establecidos los acuerdos de compra - venta del producto (sardina) con las empresas asentadas en dichos puertos.

De ser necesario, se analizará también, la posibilidad de alimentar los atunes con calamar. En el Golfo de California es abundante en especial el calamar gigante. En Japón éste alimento es aceptado por los atunes. En ningún momento se utilizara ningún tipo de fertilizante.

Otros.

1). Materiales. Los materiales a utilizar en el proyecto son básicamente los encierros para la engorda de atún y cultivo de las otras tres especies, mas el

equipo básico o complementario de las jaulas (redes, cabos, grilletes, boyas, y otros), el sistema de anclaje y demás materiales necesarios para la óptima operación. En la siguiente tabla se describen los materiales que se utilizan en cada una de las etapas.

Tabla II.12. Materiales a utilizar en las diferentes etapas del proyecto.

Material	Etapas	Fuente de suministro	Manejo y traslado
Jaulas flotantes prefabricados de tubo de poliestireno con un diámetro de 40 - 50 m. para redes de engorda y Accesorios	Constructiva y Operativa	Mercado Internacional y/o Nacional	Las jaulas fueron y serán armadas en el puerto de El Sauzal de Rodríguez ubicado 16 millas al norte de la zona del proyecto.
Jaulas flotantes prefabricadas de tubo de poliestireno con un diámetro de 20 ó 40 m. para redes de arrastre y Accesorios.			Una vez armadas se llevaron y llevarán por vía marítima a la zona del proyecto.
Redes de nylon con una circunferencia de 126 - 157m.			
Sistema de Anclaje: anclas, cabos, grilletes, boyas y muertos.			
Equipo de buceo autónomo			
Materiales diversos (equipo y maquinaria) para mantenimiento.			

2). Sustancias peligrosas o tóxicas.

En las zonas de cultivo y engorda (Polígonos) no se emplea ni empleará en ninguna etapa del proyecto sustancias peligrosas o tóxicas, ni otro tipo de sustancia. Solo existe en la zona peces en cultivo y sardina como alimento.

Energía y combustibles

Para la operación del proyecto se utiliza la energía de los barcos. El abasto de combustible para lanchas se realiza en el puerto de El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, B.C. En el área del proyecto no se almacena ni almacenará combustible de ningún tipo.

II.3.3.2. Maquinaria y equipo

En la siguiente tabla se presenta la maquinaria y el equipo que se utiliza en la zona del polígono (zona en donde estarán ancladas las jaulas de engorda) y en oficinas y en cada una de las etapas del proyecto.

Tabla II.13. Maquinaria y equipo

Etapas	Materiales y Equipo en la zona de cultivo	Equipo de gabinete
Pre - operación	Cabos, winches, lámparas Boyas, anclas, muertos de concreto y grilletes Lanchas jaulas de engorda y redes jaulas de arrastre y redes Equipo de buceo autónomo Equipo miscelánea	Equipo de cómputo portátil Equipo de diseño Equipo diverso 2 pick up
Operación	Lanchas de fibra de vidrio. Motores fuera de borda de 75 HP. Equipos de buceo Barcos pesqueros de atún Barcos pesqueros de sardina (alimento) Barcos arrastreros Barcos para la operación de la engorda Equipo de alimentación Equipo de cosecha Equipo de laboratorio de campo Equipo miscelánea	Equipo de oficina Equipo de laboratorio Equipo de mantenimiento 2 pick up Equipo diverso
Mantenimiento	Barco arrastrero (jaulas) Lanchas de fibra de vidrio. Barcos diversos Equipo diverso de limpieza Winches Equipo miscelánea	Equipo de oficina Equipo diverso
Abandono	El proyecto tiene un tiempo de operación indeterminado. En caso de abandono del sitio, se contratarán los servicios de una grúa y lanchas para la extracción de los muertos, estructuras y redes.	Equipo de oficina Equipo diverso

II.3.3.3. Otra información relevante

Mecanismos de control sanitario de los organismos (patógenos y parásitos).

A manera de premisa se ha dicho que es mejor prevenir una enfermedad que tratarla. La prevención consiste en la aplicación de aquellas medidas

tendientes a evitar la introducción, aparición y dispersión de enfermedades en las poblaciones de organismos acuáticos cultivados en instalaciones acuícolas. Además, la aplicación de estas medidas coadyuvará a mantener los factores causantes de estrés o tensión en estas poblaciones en un nivel que no las afecte.

El control sanitario de los atunes debe centrarse en el combate de los parásitos. Lo anterior, debido a que existen ectoparásitos y endoparásitos que los utilizan como hospederos. Cabe resaltar, que la mayoría de los parásitos no causan ningún daño fisiológico aparente a los organismos. Tal es el caso de los ectoparásitos del género *Caligus* sp que se encuentran normalmente adheridos a la piel escamosa del organismo.

Dentro de los parásitos que causan daño a los atunes, se encuentra el endoparásito *Xexacapsuta neotkunnr* el cual afecta la firmeza de la carne generando cavidades a lo largo del músculo. Aunque no origina grandes mortalidades sí afecta la presentación final del producto.

Otro ectoparásito de la familia de los platelmintos (*Hextosoma* sp) se adhiere ocasionalmente a las branquias de los atunes. Este parásito forma una colonia, la cual se alimenta de la sangre de su hospedero causándole insuficiencia en la captación de oxígeno, anemia y hasta la muerte. Como medida preventiva se recomienda separar los organismos afectados para evitar contagio.

Las infecciones bacterianas que se presentan en los cultivos marinos, están asociadas principalmente o en la mayoría de los casos, con condiciones de estrés causado por sobrepoblamiento y manejo inadecuado de los peces. De las principales infecciones bacterianas están la Vibriosos y la Septicemia estreptococica. Cabe recalcar la importancia en el manejo adecuado de los organismos como medida de control sanitario.

Por otra parte, las aguas de la costa sur de la Península de Punta Banda presentan comunicación con aguas profundas del Océano Pacífico, por lo cual no serán necesarios controles artificiales de sanidad.

Este tipo de maricultivos extensivos depende en un 100% de la calidad del agua. Por lo anterior, se plantea como medida preventiva un monitoreo semanal de variables físico-químicas (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, etc.). Además, se mantienen programas de monitoreo mensuales de productividad orgánica primaria durante la etapa de engorda y programas bimestrales durante la etapa de mantenimiento.

Con base en los datos del monitoreo, se determina la abundancia y diversidad de los organismos dañinos y/o tóxicos, como *Dinophysis acuta* o *Alexandrium catenella* (dinoflagelados típicos de las mareas rojas) que en concentraciones altas pueden afectar el cultivo y ocasionar incluso la muerte de algunos organismos. En la zona del proyecto se ha reportado este tipo de fenómeno.

De manera paralela a los análisis de productividad orgánica primaria se realizará un estudio de contaminantes (aceites, grasas, metales pesados, insecticidas, coliformes totales y fecales) y nutrientes en el agua. Con los resultados generados se elaborarán bitácoras para tener conocimiento de cualquier cambio que pueda afectar al ambiente y a los organismos en cultivo.

Como medida preventiva en la etapa de engorda de los organismos, se recomienda alimentar a los atunes con herramienta y equipo previamente lavado con soluciones jabonosas biodegradables. Con lo anterior, se cumple con la NOM-022-94, "que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas", la cual recomienda mantener a los organismos en cultivo, en un ambiente lo más limpio posible para prevenir cualquier problema de contaminación.

En la zona no existe o por lo menos no se ha reportado ninguna enfermedad toxicológica, patógena y/o parasitaria que puedan poner en peligro las comunidades humanas.

El proyecto no pretende el cultivo de especies "forrajeras" como sustento o complemento alimenticio de las especies a cultivar. El alimento será principalmente sardina que se pescara en las zonas ya establecidas para la pesca de pelágicos menores.

II.3.4. Parámetros fisicoquímicos

A continuación se presentan los análisis fisicoquímicos realizados en el área del proyecto durante el año 2020. Nuestra empresa año con año realiza estas mediciones, dado que estos parámetros son indicadores de las condiciones de calidad y contaminación de las aguas, de las dos zonas que se tienen en concesión para la engorda de atun aleta azul. Esto en 5 estaciones distribuidas a lo largo de la Bahía El Playón con 28 muestreos distribuidos a lo largo de todo el año. Estos muestros sirvieron para determinar: oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y turbidez.

En general estos resultados indican que la calidad de las aguas de la Bahía el Playón a lo largo del año 2020, fue buena, en especial en los meses en que había atún en engorda.

El Oxígeno disuelto (mg/l) en Puerto Escondido (Bahía el Playón) de enero a diciembre del 2020, fluctuó entre un mínimo de 5.32 mg/l, y un máximo de 18.60 mg/l y un promedio de 9.22 mg/l.

Los nitritos oscilaron entre 0 mg/l y 8 mg/l con un promedio de 1.46 mg/l. Los nitratos oscilaron entre 0 mg/l y 4.2 mg/l con un promedio de 0.76. Los fosfatos oscilaron entre 0 mg/l y 1.04 mg/l con un promedio de 0.16 mg/l.

La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua. La turbidez oscilo entre 1 metro de visibilidad y 16 metros, con un promedio de 9 metros de visibilidad.

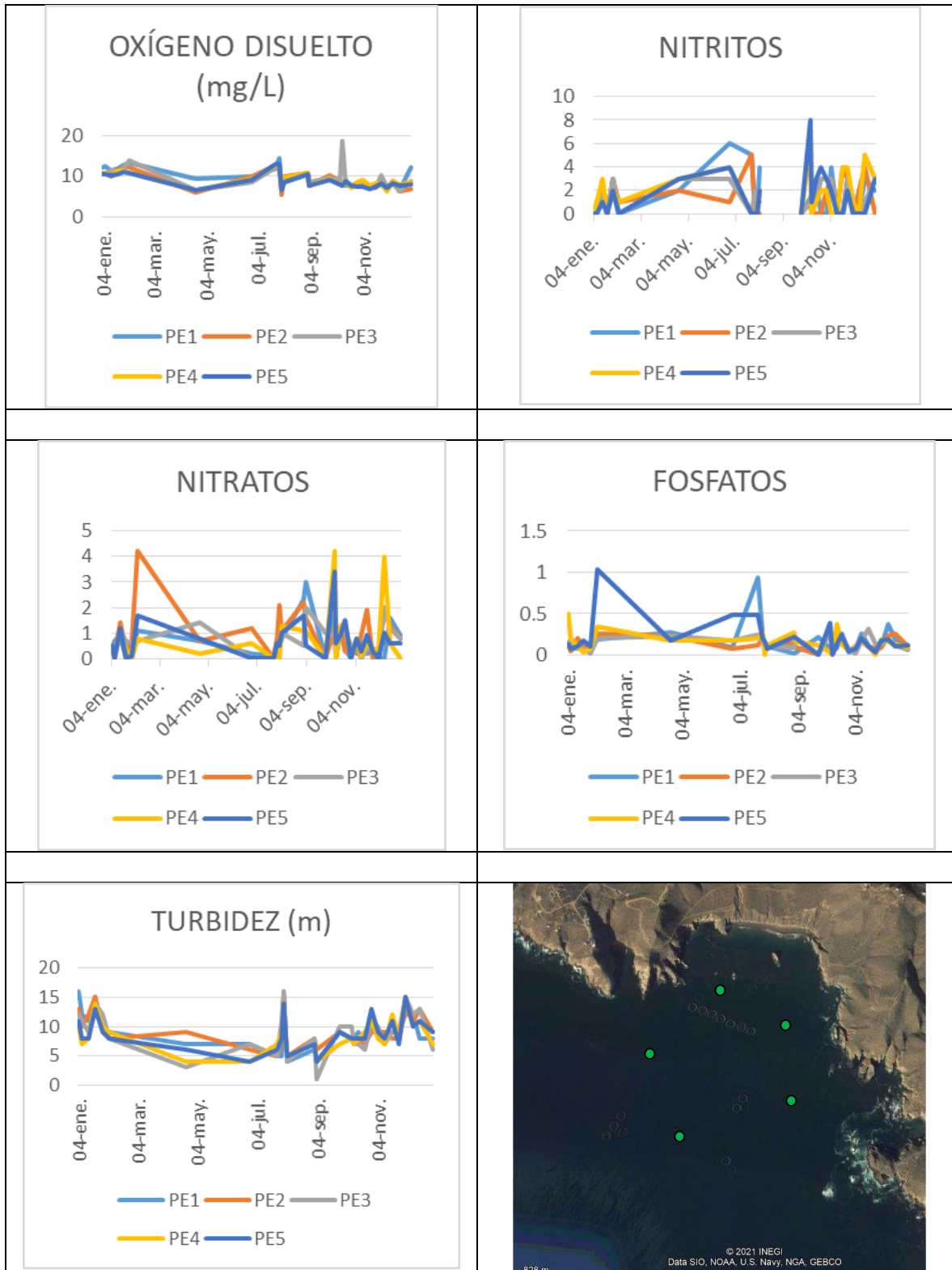


Figura II.17, Oxígeno disuelto, nitritos, nitratos y turbidez en la Bahía El Playón durante el año 2019. Datos tomados en 5 estaciones.

Se presenta también las temperaturas promedio de todo un año que se tomaron a una profundidad entre 30 a 40 m, en un bosque del alga gigante *Macrocystis pyrifera* localizado frente al campo Kennedy distante aproximadamente una milla náutica de la zona del proyecto (Moreno-Mendoza, R. J, 2016). Esta zona está inmersa dentro del 'subsistema este' que se estableció para la evaluación de impactos.

Tabla II.14. Temperatura promedio $\pm$ DE ($^{\circ}\text{C}$) de fondo (enero-diciembre 2014) registrada en Campo Kennedy Ensenada, Baja California, (Moreno-Mendoza, R. J, 2016).

Mes	T. promedio ($^{\circ}\text{C}$)	$\pm$ de
Enero	15	0
Febrero	14	0
Marzo	14	0
Abril	12	0
Mayo	13.8	1.0
Junio	14.6	0.5
Julio	14	0
Agosto	13.8	1.0
Septiembre	20	0.7
Octubre	19	0
Noviembre	17.6	0.5
Diciembre	18	0

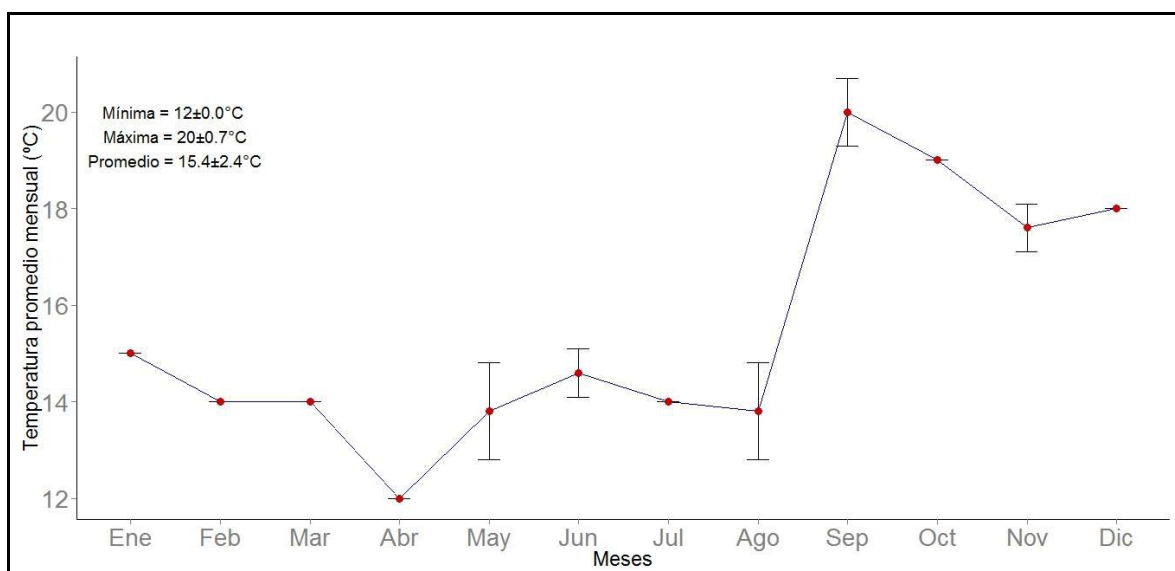


Figura II.18. Distribución de temperatura promedio $\pm$ DE ($^{\circ}\text{C}$) de fondo (enero-diciembre 2014) registrada en Campo Kennedy Ensenada, Baja California. (Moreno-Mendoza, R. J, 2016).

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

III.1. Análisis de los instrumentos de planeación.

En este Capítulo se describe de qué manera se vincula el Proyecto con el uso actual y potencial del suelo y con las diferentes normas y regulaciones decretadas al respecto. Se realizó un análisis documental que permitió determinar la compatibilidad de las características y alcances del proyecto con respecto a las políticas, lineamientos y disposiciones establecidas en los diferentes documentos de planificación del desarrollo y normativos ambientales federales y estatales, que están en vigor y son aplicables a los sitios del proyecto.

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.

Actualizado y publicado en el Periódico Oficial del Estado, Tomo CXXI, No. 34, con fecha del 3-07-2014. Este programa es un instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuye a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, favoreciendo al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales del Estado de Baja California.

Si bien los sitios del proyecto (polígonos en concesión), Bahía El Playón, costa sur de la Península de Punta Banda, (CSPPB) y Bajo Soledad, (BS) NO se encuentran dentro de los límites de jurisdicción del POEBC, 2014, la Bahía El Playón es un ambiente costero (aguas marinas costeras). De acuerdo a los *Criterios de Clasificación para la Regionalización* del POEBC, se toman en cuenta tanto los ambientes costeros y terrestres, por tal motivo se incluye dentro del análisis la Bahía El Playón, que es un ambiente costero, en el cual el proyecto se desarrolla y posiblemente tiene y/o tenga incidencia o impacto con alguna de las Unidades Ambientales que componen o hacen parte de dicha Bahía.

Esta Bahía se encuentra aledaña, limítrofe y/o colindante con una porción de la Región Pb. Playas de Rosarito - Punta Banda (Figura III.1), Unidad de Gestión Ambiental (UGA-2) CP Ensenada, con una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable (Figura III.2), y específicamente en el polígono 2a de la UGA2 que se denomina UGA 2.a (Figuras III.3 y III.4).

La política de Aprovechamiento Sustentable “tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental”, (POEBC, 2014).

Se aplica en unidades de gestión ambiental que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas. También se aplica en aquellas unidades que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, (POEBC, 2014).

“También aplica en aquellas unidades que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, y requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general. Bajo esta política es necesario aplicar estrictos criterios de regulación ecológica con el objeto de minimizar los efectos contaminantes de las actividades productivas y humanas”, (POEBC, 2014)



Figura III.1. Regionalización del Estado de Baja California. La zona del proyecto (Bahía El Playón) está inmersa dentro de la Región: Pb. Playas de Rosarito – Punta Banda. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, (POEBC), Julio del 2014.

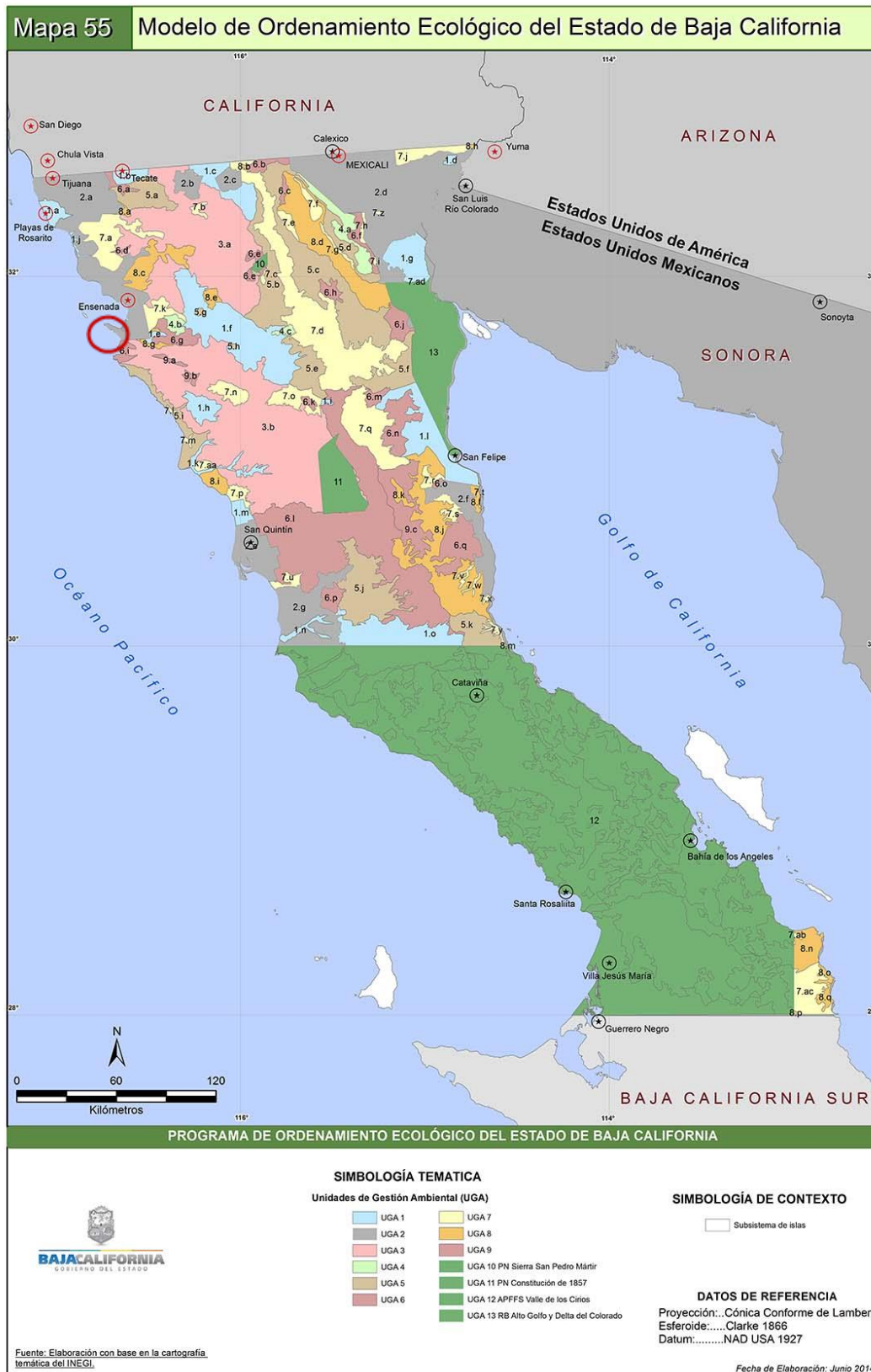


Figura III.2. Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, POEBC, 2014. La zona del proyecto (Bahía El Playón) se encuentra inmersa dentro de la UGA 2.

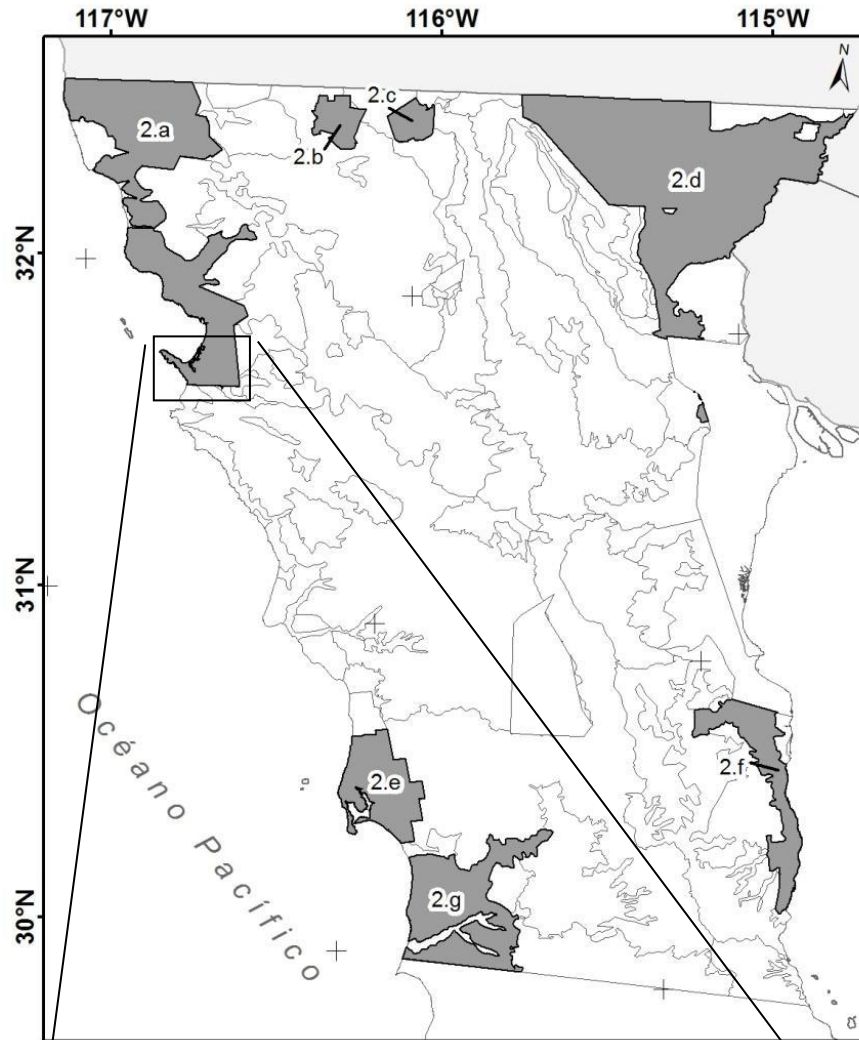


Figura III.3. Unidad de Gestión Ambiental 2 (UGA 2) compuesta por 7 polígonos (a – g). El proyecto se encuentra aledaño al Polígono 2a, localizado al noroeste del Estado de B.C.

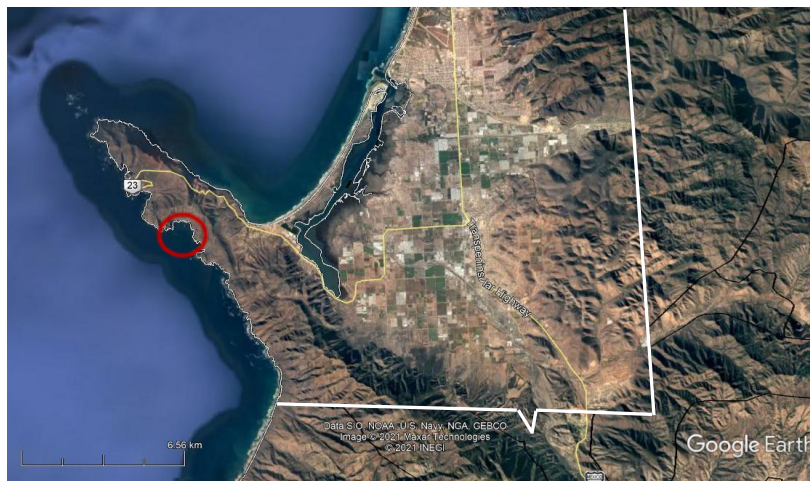


Figura III.4. Porción del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 2a). El proyecto se encuentra inmerso (círculo rojo) en la Bahía El Playón.

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA 2a) está compuesta por 4 subsistemas o Unidades del Paisaje (Figura III.5). Específicamente en la Unidad de Paisaje 1.2.Pb.3.10.a, clave de UGA 2a, se encuentra aledaño el proyecto. Esta Unidad de Paisaje o Subsistema cuenta con una superficie de 41938. 880 ha con Rasgo de Identificación: Centro de Población Ensenada.

La zona del proyecto, es una porción aledaña al Subsistema o Unidad de Paisaje, clave: 1.2.Pb.3.10.a (UGA 2a) y se encuentra contigua a la zona sur de la península de Punta Banda. En la figura III.5 se detalla el subsistema 1.2.Pb.3.10.a., tal y como está definido en el POEBC, 2014.

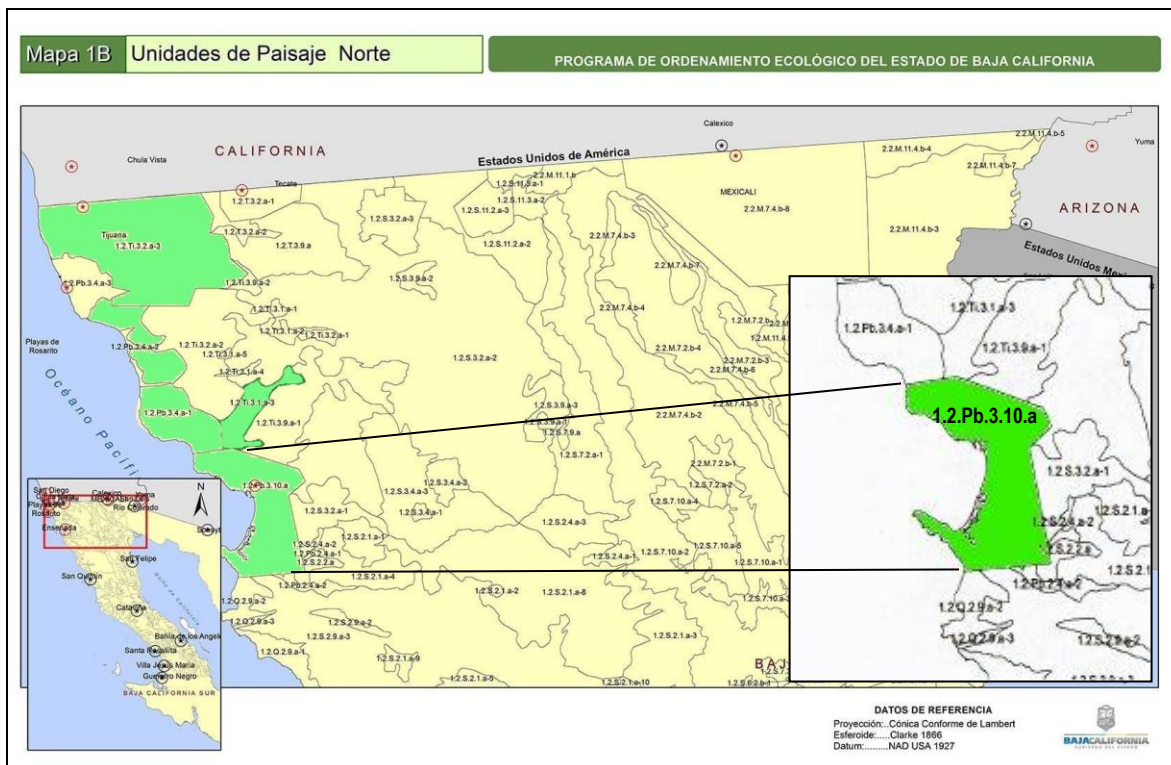


Figura III.5. Unidades de Paisaje o Ambientales de la zona norte del Estado de Baja California, (POEBC, 2014). De verde el polígono (UGA 2a), En el recuadro la Unidad del Paisaje Ambiental o Subsistema 1.2.Pb.3.10.a. Rasgo de identificación: Centro de población de Ensenada.

Aunque el ordenamiento no define Unidades de Gestión Ambiental Marinas, si viene dentro de los *Criterios de Clasificación para la Regionalización el Ambiente Costero*. Por tal motivo, y tomando en cuenta dicha clasificación, se definió como el rasgo de identificación de la zona del proyecto ó Unidad Marina ó

Unidad de Paisaje, el subsistema: 1.1.Pb.3.1-2 que se define como:

- 1. Sierras de Baja California (Provincia)
- 1. Ambiente costero (ambiente)
- Pb. Playas de Rosarito – Punta Banda (Región)
- 3. Litoral semi protegido (Sistema)
- 1. Costas con acantilados (Subsistema) (costero: fisiografía)
- 2. Costas sin acantilados (Subsistema) (costero: fisiografía)

Este rango de identificación viene dado en el anterior Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California de 1995 y que fue la base para actualizar los Ordenamientos de 2005, 2013 y el 2014 que es el vigente. En dicho ordenamiento viene clasificada como tal, el área marina costera.

Dentro de los *Criterios de Regulación Ecológica* por sector de actividad, aplicables al área de ordenamiento ecológico con sustento en la normatividad aplicable en la materia, están los *Criterios de Acuicultura e Instalaciones de la Industria Pesquera*, los cuales se enuncian a continuación y su relación y/o correspondencia con el proyecto.

Tabla III.1. Criterios de Regulación Ecológica por sector de actividad, POEBC, 2014.

Acuicultura e Instalaciones de la Industria pesquera		Relación y/o correspondencia con el proyecto
ACIP 01	Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuicultura e industria pesquera y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar ubicada en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.	El proyecto (cultivo de peces) se desarrollará en su totalidad en el cuerpo de agua (Bahía El Playón y zona marina adyacente), no existirá cambio de uso de suelo, ni modificación de vegetación.
ACIP 02	En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuicultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.	El proyecto se desarrollará en su totalidad en el cuerpo de agua, no existirá modificación de vegetación ni cambio de uso de suelo.

Acuicultura e Instalaciones de la Industria pesquera		Relación y/o correspondencia con el proyecto
ACIP 03	Se permite la acuicultura cuando: a) La actividad se realice en sistemas cerrados (estanques). b) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero Se garantice el tratamiento de las aguas residuales.	La actividad se desarrollará en una parte del cuerpo de agua de la Bahía El Playón. No existirá tratamiento de aguas residuales. Los organismos a cultivar son peces en especial atun aleta azul. Son especies carnívoras, se alimentarán con sardina.
ACIP 04	En las áreas de interés para el crecimiento de la acuicultura se observará los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como los lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes.	La empresa cumplirá con los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como los lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes.
ACIP 05	Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.	Enterado. La empresa colaborará para la elaboración de dichos planes.
ACIP 06	Las nuevas instalaciones enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán estar a una distancia de los asentamientos humanos en que los ruidos, humos y olores que producen estas instalaciones no constituyan un problema para la población asentada en los alrededores del predio del proyecto.	Enterado.
ACIP 07	Las instalaciones existentes enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán instrumentar acciones para la mitigación de ruidos, humos y olores que producen en beneficio de la población asentada en los alrededores.	Enterado.
ACIP 08	Las especies que pretendan utilizarse para acuicultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA).	Enterado. Los lotes de semilla se comprarán en laboratorios acreditados acompañados por el certificado sanitario correspondiente.
ACIP 09	Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el procesamiento de sus productos. No se deberán depositar dichos residuos en las playas.	Enterado.

Dentro de los *Criterios de Regulación Ecológica Generales* aplicables al área de ordenamiento, están entre otros, los del Sector Primario, Subsector Pesca, los cuales se enuncian a continuación y su relación y/o correspondencia con el proyecto.

Tabla III.2. Criterios de Regulación Ecológica Generales, POEBC, 2014.

Sector primario, subsector pesca	Correspondencia con el proyecto
1. En la instrumentación del Programa Estatal de Pesca y Acuacultura, se fomentará la conservación y aprovechamiento de las especies pesqueras y del hábitat en el que se desarrollan, con objeto de evitar el descuido, el deterioro y el daño irreversible en la disponibilidad y calidad de estos recursos, así como el manejo adecuado de los residuos.	El proyecto desde el año de 1997 respeta todas las especies y sus hábitats donde se desarrollan.
2. En la formulación de planes y programas de ordenamiento pesquero, acuícola, marino y costero, se promoverá la conservación y aprovechamiento sustentable del hábitat y sus recursos.	El proyecto desde el año de 1997 aprovecha de manera sustentable el hábitat y sus recursos.
3. En los centros de recepción y transformación de los productos pesqueros se deberán implementar medidas preventivas y de control de la contaminación ambiental y gestión adecuada de residuos.	Las medidas preventivas del proyecto se han estado implementando para evitar la contaminación ambiental.
4. Queda prohibido la disposición inadecuada de residuos generados en embarcaciones e instalaciones de arribo.	Los residuos generados por la operación del proyecto se disponen de acuerdo a la normatividad.
5. El diseño y ubicación de infraestructura en tierra para la acuacultura deberá ser compatible con el uso del suelo, y contar con bases técnicas que demuestren que no serán alterados los procesos naturales.	El proyecto es en la zona marina (Bahía El Playón) La infraestructura en tierra será compatible con el uso del suelo.
6. En el diseño y ubicación de infraestructura en el medio marino se deberá contar los estudios científicos que demuestren que no se verán alterados los procesos oceanográficos (físicos y biológicos) de la zona.	Desde el año de 1997 la empresa ha realizado estudios científicos que demuestran que no se ha alterado los procesos oceanográficos de la zona.
7. Las obras e instalaciones de arribo, y las obras para navegación deberán respetar la vocación del área y planearse de tal forma que no modifiquen la función ecológica de los cuerpos de agua.	Desde el año de 1997 la empresa ha respetado la vocación del área. No se ha modificado ni se modificará la función ecológica del cuerpo de agua.
8. Las obras e instalaciones de arribo, y las obras para navegación deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental.	Desde 1997 la empresa contó con autorización en materia de impacto ambiental. El motivo de esta MIA es obtener una nueva autorización.
9. En el desarrollo de actividades de aprovechamiento pesquero se deberán utilizar las técnicas de captura autorizadas por la autoridad competente.	Los barcos pesqueros para la captura de atún realizan técnicas de captura autorizadas.
10. En el aprovechamiento de los cuerpos de agua que	En la Bahía El Playón lugar donde se

Sector primario, subsector pesca	Correspondencia con el proyecto
tengan vocación para el desarrollo acuícola, se respetará la capacidad de carga del ecosistema.	desarrolla el proyecto, se ha respetado la capacidad de carga del ecosistema.
11. En el desarrollo de distritos y/o parques acuícolas se deberán utilizar especies nativas para su cultivo y aprovechamiento.	La zona del proyecto no es un distrito o parque acuícola. Se utilizan especies nativas (Atún y sardina).
12. En el desarrollo de la actividad acuícola se deberá aplicar tecnología compatible con el medio ambiente.	La tecnología que se aplica desde el año de 1997 es compatible con el medio ambiente.
13. El desarrollo de actividades acuícolas deberá ser compatible con el medio ambiente y las actividades colindantes.	La tecnología que se aplica desde el año de 1997 es compatible con el medio ambiente y las actividades colindantes.
14. Aquellos proyectos que propongan la introducción de especies de interés comercial en cualquier cuerpo de agua, deberán contar con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental que contemple una evaluación ecológica de su comportamiento y de sus estrategias adaptativas, que determinen si dichas especies no desplazarán a las nativas ni ocasionarán impactos negativos al ecosistema	Desde el año de 1997 la empresa ha contado con autorización en Materia de Impacto Ambiental. El motivo de está MIA es solicitar un nuevo Resolutivo Ambiental. Se trabaja con especies nativas (atún aleta azul para engorda y sardina como alimento para el atún).
15. En la introducción de especies de interés comercial en cualquier cuerpo de agua deberán considerarse los riesgos de enfermedades y plagas, así como las medidas de prevención y control de las mismas, y la legislación en la materia.	La empresa siempre ha considerado los riesgos de enfermedades y plagas, así como las medidas de prevención y control de las mismas.

- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte 2018.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 09/08/2018. La extensión cubierta por el POEMR-PN es de 965,550 km² aprox. La zona oceánica equivale al 84%, la plataforma continental al 6%, la porción terrestre 10% y la porción insular el 0.001% de la superficie total del área sujeta a ordenamiento.

Este Ordenamiento se decreto con el objeto de establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas específicas ubicadas en aguas marinas de jurisdicción nacional, incluyendo las zonas federales adyacentes. En la figura III.6, se visualiza el área sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), Región Pacífico Norte.



Figura III.6. Área sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), región Pacífico Norte. POEMR-PN, 2018.

El Pacífico Norte forma parte de la región de mayor productividad biológica de Norteamérica y una de las cuatro regiones pesqueras más importantes del mundo. En esta región se encuentran áreas protegidas del interés de la Federación y que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) como el Vizcaíno, el Complejo Lagunar Ojo de Liebre y la Isla Guadalupe, así como otras dos recientemente declaradas, Islas del Pacífico de la Península de Baja California y una porción del Parque Nacional Revillagigedo.

De acuerdo al Diagnóstico elaborado con base al Análisis de Aptitud realizado, se definieron 7 sectores (Aptitud Sectorial): Agrícola, Acuícola, Energía, Conservación, Pesca, Comunicaciones y Transportes y Turismo. Por sector se entiende a todo agente social que comparte objetivos comunes con respecto al aprovechamiento de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales o la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Mediante el empleo de modelación multicriterio, el análisis de aptitud identifica y

evalúa los atributos ambientales (componentes y condiciones del territorio) que requiere cada sector para desarrollar sus actividades. Por ultimo, se aplicaron análisis geo-espaciales en un Sistema de Información Geográfica (SIG), que permitió la transferencia de los resultados de la modelación multicriterio a mapas de aptitud generados para cada sector.

El Programa destaca que la Región del Pacífico Norte es importante por sus pesquerías, que incluyen anchoveta, sardina, atún, abulón y langosta. Asimismo, se desarrolla la maricultura de diversas especies, entre éstas el atún, el abulón y la madreperla.

Además, menciona que el estado de Baja California se caracteriza por tener el mayor volumen pesquero tanto de especies de pelágicos menores (sardina y calamar), como de pelágicos mayores (atunes y especies afines), de macroalgas (salvo el sargazo en años recientes) y de especies de alto valor como el abulón. Con respecto a la acuicultura (maricultura), los principales volúmenes de producción son los de atún y ostión.

Sector Acuícola.

“La contribución a la producción acuícola en los estados que forman parte de la región Pacífico Norte con respecto al total de la producción pesquera para cada entidad en el año 2007 fue de 5.37% en Baja California y 1.85% en Baja California Sur, pero en términos de valor contribuye al 43.87% y 15.73%, respectivamente”.

“En la vertiente occidental de la península de Baja California se identificaron 46 concesiones registradas para acuicultura comercial, que involucra la explotación de 7 especies, así como 7 permisos para la acuicultura de fomento, correspondiente a la explotación de 6 especies. Las principales especies cultivadas por su volumen de producción en Baja California son atún, ostión y camarón, mientras en Baja California Sur son camarón y ostión. Aunque la organización en cooperativas para la Acuicultura es escasa, la actividad se

desarrolla bajo otros esquemas de organización social como son uniones de pescadores, unidades de producción y sociedades de producción, principalmente.

El Programa menciona que el sector acuícola en la región se divide en tres tipos: (1) la Acuicultura Terrestre, que para efectos de este ordenamiento se definió como aquella que se especializa en el cultivo de especies marinas en tierra pero con agua proveniente del mar; (2) la Acuicultura en Lagunas Costeras, que se especializa en el cultivo dentro de las lagunas costeras y humedales del Pacífico Norte; y (3) la Acuicultura en Mar Abierto, que se especializa en el cultivo en el océano fuera de las lagunas costeras y humedales costeros. La importancia de la acuicultura se puede medir con base en sus ingresos, o bien por el empleo que genera.

Para el caso de Baja California, el análisis multicriterio mostró que la importancia de la acuicultura en Lagunas Costeras será tres veces más importante que en Mar Abierto, y esta última será cuatro veces más importante que la Terrestre en los próximos años.

Con base a los productos de las etapas de caracterización, diagnóstico y pronóstico del Programa de Ordenamiento Ecológico se definieron las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS), los lineamientos ecológicos, las estrategias ecológicas, los criterios de regulación ecológica, y los indicadores. Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) están divididas en terrestres, cuerpos de aguas costeros, marinas e islas. La Propuesta integra el Modelo del Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, el cual consiste de un total de 60 Unidades de Gestión Ambiental, distribuidas de la siguiente manera (figura III.7):

6 UGA Terrestres.

13 UGA en Cuerpos de agua costeros (lagunas costeras).

28 UGA Marino-costeras.

11 UGA Oceánicas.

2 UGA en Islas

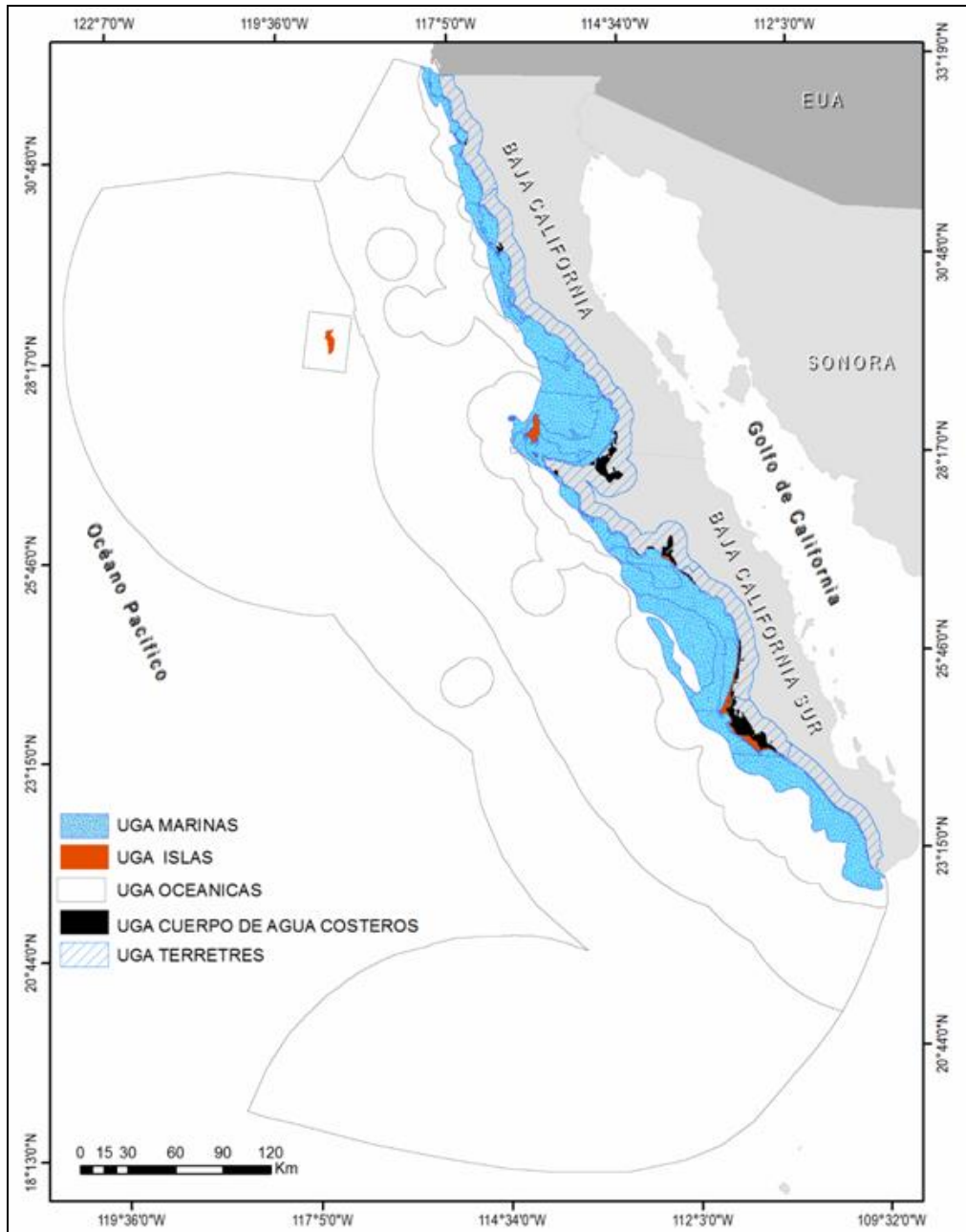


Figura III.7. Mapa general de Unidades de Gestión Ambiental para la región Pacífico Norte (POEMR-PN, 2018).

Las zonas del proyecto están incluidas dentro dos UGAS. La Bahía El Playón y zona aledaña dentro de la UGA (Marina): **UGA NBC-04** Norte de Baja California 4 y el Bajo Soledad en la UGA (Marina) **UGA NBC-01** Norte de Baja California 1. Se presenta además la UGA (Terrestre) **UGA T01-NBC** Terrestre 1, Norte de Baja California que engloba toda la península de Punta Banda y gran parte de la zona terrestre costera de la zona norte del estado de Baja California.

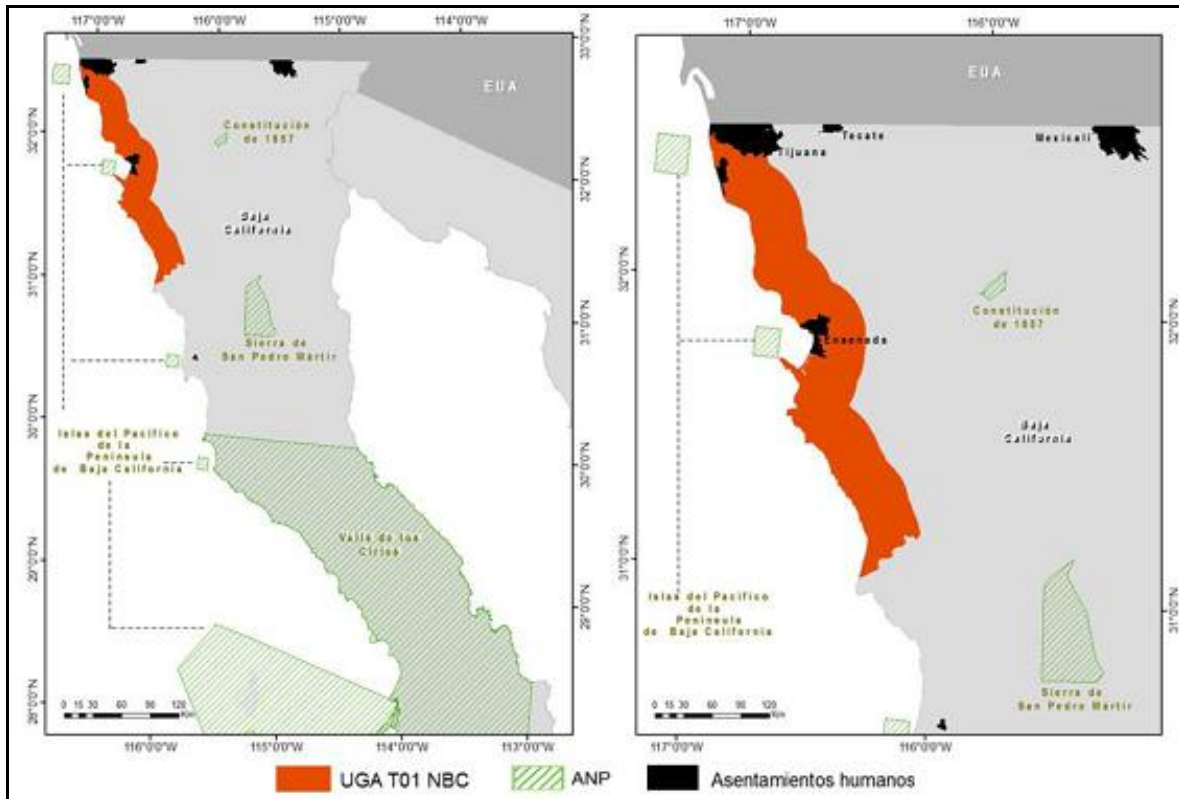


Figura III. 8. **UGA T01-NBC** Terrestre 1, Norte de Baja California (UGA terrestre) (POEMR-PN, 2018).

Extensión: 3,971 km²

Áreas prioritarias para la conservación: Ramsar Estero Punta Banda (< 1%); RTP-9 Punta Banda-Eréndira (11%); RTP-10 Santa María-El Descanso (13%).

Lineamiento Ecológico: Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera, en particular en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento turístico, urbano, portuario, minero y agrícola. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático, entre otros.

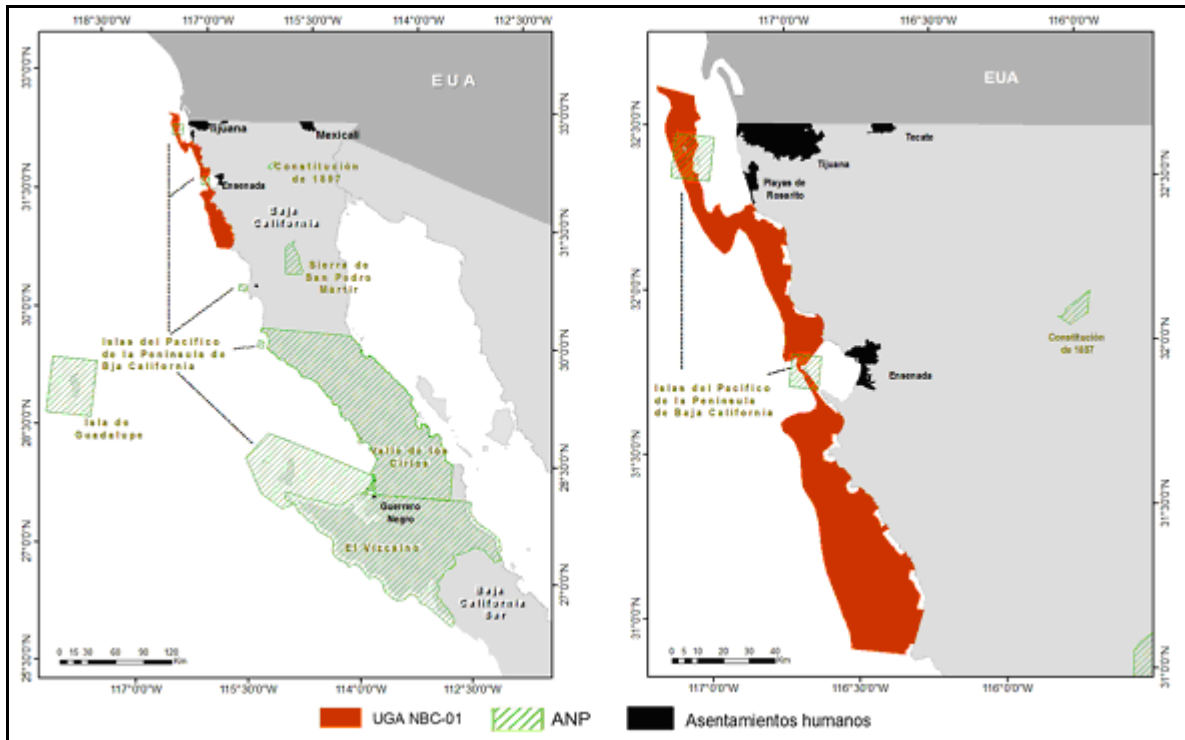


Figura III. 9. **UGA NBC-01** Norte de Baja California 1 (UGA Marino costera) (POEMR-PN, 2018).

En esta UGA se encuentra el Bajo Soledad

Extensión. 2,617 km².

Áreas naturales protegidas. RB Islas del Pacífico de la Península de Baja California (4.75%).

Recursos relevantes en conflictos ambientales: Pastos marinos; mar profundo; minerales de fondo marino y 11 zonas de alta productividad biológica (bajos).

Sectores de mayor aptitud. Pesca oceánica y pesca costera pelágica.

Lineamiento Ecológico: Preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y de mar profundo de la UGA. Conservar los pastos marinos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos de la minería de fondo marino y de las actividades de aprovechamiento en mar profundo. Preservar la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos), que soportan el hábitat de especies prioritarias y el aprovechamiento de especies objetivo para la pesca, entre otros.

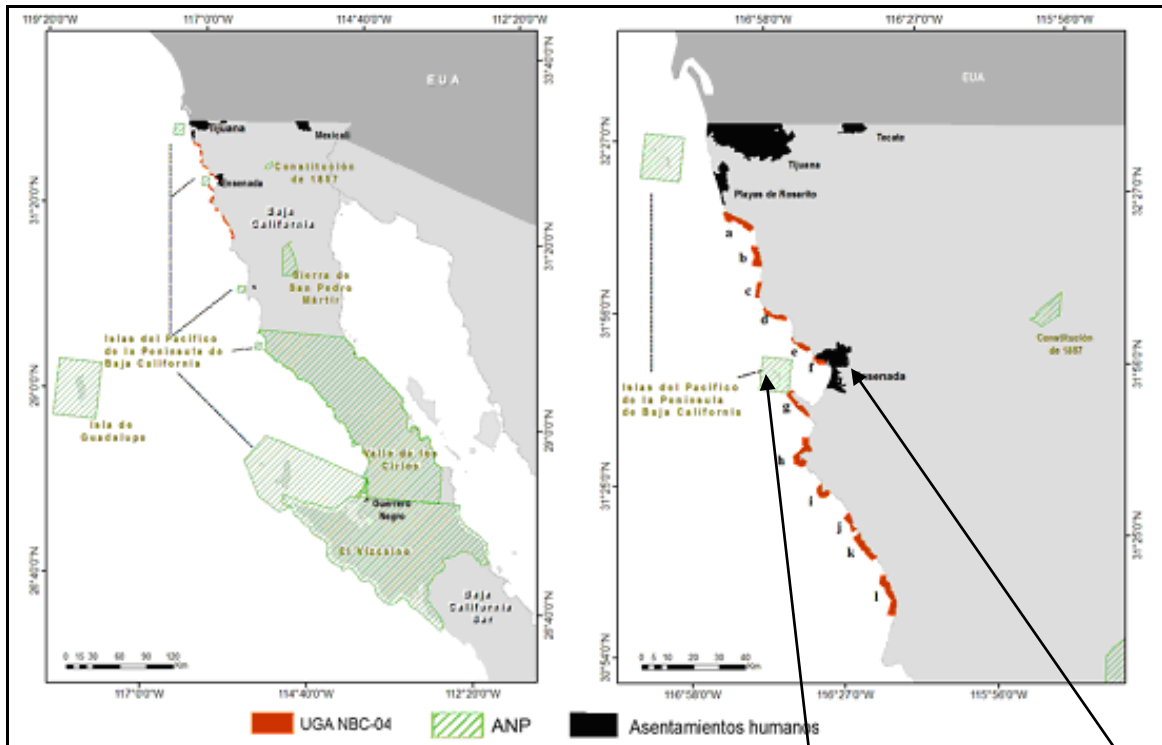
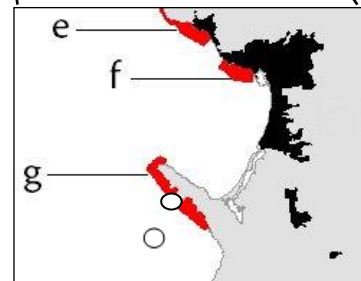


Figura III. 10. **UGA NBC-04** Norte de Baja California 4 (UGA Marino-costera) (POEMR-PN, 2018).

En esta UGA se encuentra la Bahía El Playón, sector g

Extension: 174 Km².

Áreas prioritarias para la conservación: GAP marino Corredor Pesquero Tijuana-Ensenada (92%); RMP-1 Ensenadense (100%).



Recursos relevantes en conflictos ambientales: Pastos marinos; comunidades de fondo rocoso; minerales de fondo marino y siete zonas de alta productividad biológica (bajos).

Sectores de mayor aptitud. Conservación, turismo náutico, pesca deportiva, pesca costera bentónica, maricultura y pesca costera pelágica.

Conflictos ambientales. Turismo - conservación, urbano - conservación (calidad del agua); puertos - conservación (modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos).

Correspondencia con el proyecto. En el sector g, se desarrolla el proyecto.

Lineamiento Ecológico: Preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos de la UGA. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos y a distancia debido al desarrollo turístico, urbano y portuario en la porción terrestre contigua. Conservar los pastos marinos y las comunidades de fondos rocosos. Preservar la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos), que soportan el hábitat de especies prioritarias y el aprovechamiento de especies objetivo para la pesca, entre otros.

Para cada una de las UGA's existen criterios y estrategias ecológicas que se definen de la siguiente manera:

Criterios ecológicos. Aspectos generales o específicos que regulan los diversos usos del territorio en cada UGA.

Estrategias ecológicas. Objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su ejecución, que lleven al cumplimiento del lineamiento ecológico para cada UGA.

Tabla III.3. Estrategias y Criterios Ecológicos que se aplican para cada una de las Unidades de Gestion Ambiental (UGA) en donde se encuentra el proyecto.

Clave de la UGA	Nombre UGA	Tipo	Estrategias Ecológicas *	Criterios Ecológicos *
NBC-01	Norte de Baja California 1	Marina	EA01, EA02, EB07, EB09, EB10, EB11, EB12, EB20, EB25, EC06, EC08, ES01,	CB16, CB17, CB18, CB19, CB21, CB30, CB31, CS06, CANP
NBC-04	Norte de Baja California 4	Marina	EA01, EA02, EB01, EB12, EB15, EB20, EB25, EC08, ES01	CA02, CA08, CA09, CA10, CA11, CB09, CB10, CB11, CB18, CB19, CB21, CB30, CB31, CC05, CS06, CS07
T01-NBC	Terrestre 1, Norte de Baja California	Terrestre	EA01, EA02, EB04, EB14, EB15, EC08, ES1, ES6	CA02, CA04, CA05, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB13, CC04, CC05, CS02, CS05, CS06, CS07

*Para mayor detalle ver POEMR-PN, 2018.

- Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico de la Microregión La Bufadora- Estero de Punta Banda, B.C.

Este Ordenamiento está terminado técnicamente desde marzo de 1993, sin embargo, no está decretado. Se analiza simplemente como complemento al capítulo. De acuerdo al programa de ordenamiento la zona costera ha sido utilizada para el desarrollo de actividades turísticas y de esparcimiento, entre las que se destacan la pesca deportiva, los deportes acuáticos y las actividades denominadas playa-sol. Los sitios de esparcimiento más visitados son las playas de la barra del estero y el “géiser” marino La Bufadora.

Los rasgos característicos relevantes (subsistemas) del Área de ordenamiento ecológico (AOE) son: la Península de Punta Banda, la Laguna Costera Estero de Punta Banda y el Valle de Maneadero.

De acuerdo a la regionalización, la zona de Puerto Escondido (Bahía El Playón) donde se está el polígono en concesión del proyecto, quedó inserto dentro de las Unidades Ambientales 9 clave 2.2.2. Intermareal, semiprotegido, playa arenosa y la Unidad Ambiental 6, clave 1.3.3. Submareal expuesto, fondo rocoso.

Con los resultados del análisis de capacidad realizado en el Diagnóstico integrado se obtuvieron las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y las políticas ambientales. Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) de la zona son: El Playón (3T), Bahía El playón (8T) y la costa sur de la península (7C).

Las políticas ambientales son el Aprovechamiento con Uso Turístico (3T y 8T) y la Conservación con Aprovechamiento Activo (7C) con Uso recomendado: Parque marino. La política de Conservación con Aprovechamiento Activo permite la realización de actividades de explotación artesanal de recursos renovables de manera controlada, así como actividades científicas, de educación y de recreación.

No se detallan las Unidades de Gestión Ambiental ni la política de la parte terrestre de la zona ya que el proyecto se desarrolla en la zona marina.

- Programa Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables 2020 - 2024

Este Programa es un Programa Especial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30/12/2020.

De acuerdo con el Programa Las actividades acuícolas se desarrollan con un total de 9,230 Unidades de Producción Acuícola, de las cuales 4 mil son dedicadas a la acuacultura rural y comercial, con una superficie de 250,860 hectáreas abiertas al cultivo, en la cual se emplean 6,401 personas.

Menciona también, que se impulsará al sector acuícola, con el propósito de contribuir a la seguridad alimentaria, en virtud de que, a través de esta actividad, se puede obtener una mayor producción de alimentos de alto valor nutritivo.

Para ello, se establecieron diferentes objetivos prioritarios que van en apego a los objetivos de política nacional y a los principios y disposiciones de los instrumentos de jurídicos correspondientes.

El Programa identificó 3 Objetivos prioritarios con 20 estrategias y 92 acciones puntuales: Los tres objetivos prioritarios son:

1.- Contribuir como actividad de pesca y acuacultura a la seguridad alimentaria prioritariamente a la población ubicada en zonas rurales

El objetivo es sentar las condiciones para generar una estabilidad en cuanto a la disponibilidad, el acceso y la utilización correcta de los alimentos pesqueros. Este propósito a nivel mundial se impulsa por la FAO en favor de la erradicación del hambre, se considera de manera puntual dentro de los principios rectores del PND 2019-2024, referidos a la "Economía para el bienestar", "No más migración por hambre o por violencia" y el de "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera"; así como también a las estrategias y objetivos sectoriales de bienestar y autosuficiencia alimentaria.

En poblaciones de bajos ingresos, que dependen en gran medida de un reducido número de alimentos básicos densos en calorías, el pescado puede representar un medio de proteína con alto grado nutricional y relativamente barato. Una porción de 150 gramos de pescado proporciona entre un 50% y un 60% de las necesidades proteínicas diarias de un adulto. Las proteínas de pescado son esenciales en la dieta de algunos países densamente poblados, en los que la ingesta total de proteínas es baja y son particularmente importantes en las dietas de los mexicanos.

2.- Mejorar el ingreso y reducir la pobreza de comunidades pesqueras y acuícolas.

El propósito de reorientar los esfuerzos gubernamentales para que las políticas y programas de apoyo sean dirigidos de manera prioritaria a las comunidades pesqueras y acuícolas identificadas con altos índices de pobreza.

Se establece en apego al principio rector del PND 2019-2024, referido a "No al gobierno rico con pueblo pobre" "Economía para el bienestar" y "No más migración por hambre o por violencia".

3.- Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas de interés comercial.

Actualmente el aprovechamiento pesquero en nuestro país, se concentra en 36 pesquerías. De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera de 2012 y su actualización en 2018(10), el 72.2% se encuentran clasificadas en un estado de Aprovechamiento Máximo Sustentable; 13.9% en status de Deterioradas; 8.3% evaluadas como Deterioradas con capturas mayores al rendimiento sostenible y 5.6% catalogadas con Potencial de Desarrollo. Estos cuatro proyectos son:

Proyectos prioritarios

En el marco del Programa Nacional, se implementarán cuatro proyectos con los que de manera especial se pretenden registrar cambios significativos en

materia de pesca y acuacultura para contribuir a la autosuficiencia alimentaria a través de la innovación e impulso de acciones sobre alternativas productivas, comercialización, consumo y de desarrollo sustentable.

- Impulso a la acuacultura y la autosuficiencia alimentaria a través de unidades de logística acuícola.
- Programa Estratégico de Acuacultura.
- Programa Integral de Inspección y Vigilancia Pesquera y Acuícola para el Combate a la Pesca Ilegal.
- Programa de Pesca Deportiva como alternativa productiva sustentable.
- Programa Rector Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables, 2008.

“Programa Rector Nacional Fase 1: Diagnóstico y Planificación Regional de la Pesca y Acuacultura en México”, desarrollado en el marco de un convenio entre el Gobierno del Estado de Baja California Sur y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), institución que durante el primer semestre del 2008 coordinó los esfuerzos de un amplio grupo de especialistas para su realización. Se publicó el 1 de diciembre del 2008.

Se desconoce si este Programa es vigente. Sin embargo, está en línea en la CONAPESCA y es citado repetidamente, por lo que vale la pena analizarlo. El objetivo de este proyecto fue proveer a la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca de una serie de documentos en los que se analizara la situación actual y la problemática de la pesca y la acuacultura, tanto a nivel nacional como en cada una de las regiones en que está dividido el país, y que recomendaran las principales estrategias y actividades que sería importante considerar en el marco de las políticas públicas orientadas al desarrollo sustentable de este sector en sus ámbitos ambiental, social, económico, tecnológico e institucional.

Para ello, se realizó en primer lugar un diagnóstico, problemática y análisis por cada región en que se dividió el país. A continuación se explicará de manera general el análisis y los resultados de la acuacultura del Región 1 Pacífico Norte, que abarca el noroeste de México y que comprende los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Nayarit.

La Acuacultura si bien se reconocen desafíos, como la creciente competencia por recursos limitados como agua, tierra y piensos, ante el estancamiento de los rendimientos de muchas pesquerías de captura y el aumento en la demanda de productos acuáticos se han generado grandes expectativas de que la acuicultura pueda incrementar su contribución a la seguridad alimentaria y a la mitigación de la pobreza en muchos países en desarrollo. Actualmente se considera que la acuicultura es uno de los sistemas de producción de alimentos de más rápido crecimiento en todo el mundo.

En México, para el 2004 se produjeron 224,249 toneladas de productos acuícolas, lo que representó aproximadamente el 0.4% de la producción mundial. El ingreso generado por esta producción fue de \$4,700 millones de pesos, equivalentes al 0.6% del valor de la producción mundial.

Objetivos

Que la pesca y la acuicultura se integren como un sector importante de la economía nacional a través de los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Sentar las bases para el desarrollo sostenible del sector pesquero y acuícola, mediante la adopción e implementación de los principios y normas aplicables a la conservación, la ordenación y el desarrollo de estas actividades establecidas en el Código de Conducta para la Pesca responsable.
- ✓ Sostener el crecimiento y los beneficios económicos y sociales del sector pesquero y acuícola, mediante el desarrollo sostenible de nuevos cultivos y pesquerías basados en recursos potenciales y sub explotados.

- ✓ Mejorar la competitividad del sector pesquero y acuícola, mediante el fortalecimiento de sus cadenas productivas que contemple la integración de criterios de eco eficiencia en el mediano y largo plazo.

Diagnóstico, problemática y análisis de la Región 1 Pacífico Norte.

En este apartado solamente se analizara al sector acuícola de la Región haciendo énfasis en el estado de Baja California.

Diagnóstico

Situación actual de la acuicultura

En la Región I, la actividad acuícola totalizó las 85,316 toneladas de producción en 2004 que representó aprox. el 38% de la producción acuícola del país; Baja California ocupó el 4 lugar de la región con 5,432 toneladas. El ingreso generado por la producción en la Región alcanzó los \$3'400,000.00 de pesos, lo cual representó aprox. el 73% del valor de la producción acuícola nacional; Baja California ocupó el tercer lugar con el 14% del valor acuícola regional. Las principales especies cultivadas en términos de volumen de producción fueron camarón mojarra, atún, ostión, bagre, carpa, lobina y langostino como las principales. También se produjeron en cantidades menores abulón, almeja, mejillón, rana y peces de ornato.

Por otra parte, los recursos disponibles para el desarrollo de la acuicultura en la Región I pueden dividirse en tres grupos. El primero que está constituido por las especies que sustentan hoy en día la producción acuícola en volumen y/o en valor (atún, ostión, camarón y otros); Un segundo grupo integrado por especies que en la actualidad se producen en pequeña escala y poseen potencial de expansión (jurel, bagre, abulón, almeja catarina langostino, lobina y otros) y un tercer grupo formado por especies principalmente marinas que tienen un potencial de desarrollo debido a un alto valor en el mercado y al insuficiente abasto por parte de la industria pesquera (cabrilla, dorado, lenguado, pargos, hacha china, macro y microalgas y otros).

En la Región I, el estado de Sinaloa es el que mayor infraestructura acuícola tiene y el que mayor cantidad de trabajadores registró. Para el 2004 existían 681 empresas acuícolas, la mayoría en el estado de Sinaloa.

Problemática de la acuicultura.

En la industria acuícola actual, las enfermedades, la caída de los precios y costos elevados afectan la sustentabilidad. Por lo que la tendencia natural es hacia la producción más eficiente, económicamente rentable y con impactos limitados en el ambiente. La aplicación de buenas prácticas de manejo es fundamental. Tres ejes controlan este proceso: Calidad de agua, bioseguridad y alimentación. La problemática es menor en el grupo de peces marinos aptos para el cultivo que el grupo de moluscos.

Problemas sanitarios en el cultivo de moluscos

Estos organismos pueden ser afectados por bacterias, hongos, virus y parásitos. Para su diagnóstico, se siguen empleando métodos tradicionales que son muy laboriosos, poco sensibles y poco específicos. Por lo que resulta importante desarrollar técnicas inmunológicas y de biología molecular que sean rápidas, sensibles y específicas para cada patógeno. Desde un enfoque de salud pública, es importante tomar en cuenta la necesidad de vigilar el buen estado sanitario de los moluscos y de las aguas en que se cultivan, debido al riesgo potencial que tienen estos organismos de contener agentes patógenos o sustancias tóxicas o bio-tóxicas peligrosas para el ser humano.

Existen también problemas sanitarios en el cultivo de peces y de camarón. Además, existen problemas con los proveedores de alimentos balanceados, déficit de insumos para la industria de alimentos balanceados y otros.

Problemática asociada a los ejes de sustentabilidad del sector acuícola. En la siguiente tabla se presenta la problemática asociada a los ejes de sustentabilidad del sector acuícola y las estrategias que se proponen en el Programa Rector.

Tabla III.4. Problemática y estrategias asociadas a los ejes de sustentabilidad del sector acuícola. Fuente: Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura.

Problemática	Estrategias
<i>Eje Sustentabilidad ambiental</i>	
Deterioro de la calidad ambiental de los cuerpos de agua.	Planificar el manejo del uso de los cuerpos de agua y acuíferos. Monitorear los sistemas acuáticos donde hay una actividad acuícola. Proteger los sistemas acuáticos y la biodiversidad.
<i>Eje sustentabilidad Social</i>	
Deficiente organización de las unidades productivas. Desvinculación de los objetivos de autoridades y productores. Falta de capacitación. Falta de infraestructura para el desarrollo social.	Formar personal calificado. Actualizar de forma continua las estadísticas nacionales relacionadas con la acuicultura. Fomentar una cultura empresarial.
<i>Eje Sustentabilidad Económica</i>	
Falta de liquidez para la inversión de riesgo en la acuicultura. Falta de infraestructura y equipamiento. Falta de una red de frío y canales de comercialización. Falta de integración a las cadenas productivas. Altos costos de insumos para la acuicultura. Limitaciones para competir con productos de importación. Falta de capital de trabajo para laboratorios de producción de semilla.	Fomentar la inversión privada. Incrementar la inversión gubernamental. Promover energías de bajo costo y amigables con el medio ambiente. Disminuir el costo de materias primas para la fabricación de alimentos balanceados. Fomentar el desarrollo de equipos mexicanos (jaulas, redes) para disminuir sus costos y tiempo de abasto. Establecer redes de frío eficientes. Dar valor agregado a los productos acuícolas. Promocionar el consumo de los productos acuícolas. Implementar canales de comercialización y/o modificar los que existen. Fomentar un fácil acceso al mercado nacional e internacional. Incrementar la competitividad de los productos acuícolas de la región. Incrementar la infraestructura y equipo.
<i>Eje Sustentabilidad Tecnológica</i>	
Deficiencias en la producción de semilla de calidad para acuicultura. Atraso tecnológico en la acuicultura. Falta de personal capacitado. Falta de vinculación entre tecnólogos y usuarios. Falta de tecnología para dar valor agregado a los productos acuícolas. Atraso en la aplicación de tecnologías	Incrementar y desarrollar la producción de semilla, juveniles y alevines. Incrementar el apoyo a la investigación y la tecnología. Desarrollar tecnologías de cultivo amigables con el medio ambiente. Desarrollar ingredientes alternos para la fabricación de alimentos balanceados.

Problemática	Estrategias
eficientes de reutilización de agua. No existen mecanismos informáticos de ayuda a la toma de decisiones.	
<i>Eje Sustentabilidad Institucional</i>	
Falta de planes de manejo de cuerpos de agua para acuacultura. Marco normativo inadecuado para las necesidades de los estados. Falta de vinculación entre el gobierno federal y los gobiernos estatales. Atención insuficiente por parte de SAGARPA – CONAPESCA. Falta de planes de ordenamiento acuícola. Falta de apoyo a proyectos productivos.	Establecer leyes y normatividad adecuada. Incrementar la vinculación entre los diferentes integrantes del sector acuícola.

- Programa Nacional de Ordenamiento Acuícola, 2010.

Con el objetivo de desarrollar y consolidar el potencial acuícola de México, mediante la aplicación de políticas que permitan el desarrollo ordenado y sustentable de la actividad, la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) presentó el Programa Nacional el 18 de mayo del 2010. Se desconoce si está vigente, pero esta en línea en la CONAPESCA.

Este Programa tiene como objetivo Desarrollar y consolidar el potencial acuícola de México a través de políticas que permitan el desarrollo ordenado y sustentable de la actividad. La estrategia general del programa viene dada del Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Sectorial de la SAGARPA y el Programa Rector de Acuacultura y Pesca. El Programa establece 5 ejes rectores a saber: ambiental, tecnológico, social, jurídico y económico.

Este Programa Nacional promueve el proceso de aplicación de la política nacional en materia de acuacultura, y la articulación con los gobiernos de los estados a través de un proceso de retroalimentación. Esto mediante la generación de planes de Ordenamiento Acuícolas Estatales que podrán ser llevados a nivel

de unidades de manejo acuícola y su respectivo plan de manejo, como lo denota la nueva Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

El modelo se sustenta en los ejes rectores de la política nacional en materia de pesca y acuicultura y permitirá la generación de líneas de política acuícola, y estrategias que conllevarán a planes y programas específicos de desarrollo. Se mencionó además, que el potencial de la acuicultura en el país representa una alternativa productiva real que apenas empezamos a aprovechar.

En la presentación del Programa, se mencionó que la producción acuícola nacional, ha crecido en 30% en los últimos 6 años y representa un total de poco más de 230 mil toneladas al año, producidas por 2 mil 655 unidades acuícolas, mismas que dan empleo a 27 mil personas muchas de ellas profesionales, generando ingresos por más de 14 mil millones de pesos. Lo anterior representa un crecimiento por arriba de cualquier actividad del sector primario.

- Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), cuando sea el caso.

En esta sección se analizaron otros instrumentos de regionalización para la conservación, los cuales no constituyen instrumentos formales de regulación ambiental, pero permite identificar las áreas de interés para la conservación.

Estas regiones se orientan a la detección de áreas con características físicas y bióticas que son particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

De acuerdo con la CONABIO y la sobreposición de los polígonos del proyecto (5), se encontró que las zonas del proyecto (Bahía El Playón y Bajo Soledad) están incluidas dentro de la *Región Prioritaria Marina 1 Ensenadense*. A continuación se enuncia y analiza la Región Marina.

Tabla III.5. Región Marina Prioritaria 1. Ensenadense (CONABIO).

Nombre	Características e información general
ENSENADENSE Localizada en el Estado de Baja California.  RMP 1 Ensenadense	Considerada por la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, CONABIO, como Región Marina Prioritaria con la asignación de RMP- 1. Ensenadense en el estado de Baja California con una extensión de 27,453 km². Polígono: Latitud. 32°31'48" a 29°45'36" Longitud. 117°58'12" a 115°42' Clima: semicálido árido a semiárido; veranos secos con lluvias invernales. Temperatura media anual 12-18° C. Ocurren frentes fríos. Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas y sedimentarias. Descripción: zona de matorral, dunas costeras, zonas oceánicas, islas, lagunas, bahías, playas, marismas, acantilados. Oceanografía: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos y arroyos. Ocurre marea roja así como procesos de turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" Oscilación del Sur (ENOS), sólo cuando el fenómeno es muy severo. Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos, plantas. Endemismo de peces, invertebrados y plantas (<i>Agave shawii</i>, <i>Aesculus</i> spp, <i>Sarcostemma arenaria</i>, <i>Adenothamnus validus</i>, <i>Ambrosia chenopodifolia</i>, <i>Coreopsis maritima</i>, <i>Haplopappus arenarius</i>, <i>H. berberidis</i>, <i>H. palmeri</i>, <i>H. venetus</i>, <i>Hazardia berberidis</i>, <i>H. orvtti</i>, <i>Hemizonia greeneana</i>, <i>Bergerocactus emoryi</i>, <i>Echinocereus maritimus</i>, <i>Ferocactus viridescens</i>, <i>Lemaireocereus thurberi</i>, <i>Atriplex julaceae</i>, <i>Dudleya ingens</i>, <i>Phacelia</i> spp, <i>Salvia munzii</i>, <i>Lathyrus latifolius</i>, <i>Lotus distidus</i>, <i>L. watsonii</i>, <i>Fraxinus trifoliata</i>, <i>Stipa diegoensis</i>, <i>Eriogonum fasciculatum</i>, <i>E. grande</i>, <i>Ceanothus verrucosus</i>, <i>Rhamnus insula</i>, <i>Cneoridium dumosum</i>, <i>Ptelea aptera</i>, <i>Ribes tortuosum</i>, <i>R. viburnifolium</i>, <i>Galvezia juncea</i>). Zona migratoria de aves y cetáceos. Aspectos económicos: pesca intensiva tipo artesanal, cooperativas, flotas pesqueras y cultivos. Se explota el abulón (<i>Haliotis</i> spp), algas (<i>Macrocystis</i> spp), erizo rojo y púrpura (<i>Strongylocentrotus</i> spp), langosta (<i>Panulirus</i> spp), ostiones, mejillones y peces. Turismo fronterizo de alto impacto y de bajo impacto en partes más sureñas. Gran potencial para el ecoturismo. Existe agricultura, industria, transporte y recursos geotérmicos, petroleros y minerales (fosforita). Problemática: Modificación del entorno: disminución de agua dulce por deforestación, apertura de áreas agrícolas y construcción de caminos. Encausamiento del río Tijuana. Contaminación: por aguas residuales (principalmente por descargas de asentamientos humanos irregulares en Tijuana y Ensenada), basura, escurrimientos, pesticidas y fertilizantes (la zona agrícola de San Quintín contaminada por agroquímicos). Uso de recursos: presión pesquera sobre comunidades vegetales, abulón, almeja y erizo. Dunas y matorrales en riesgo. Pesca ilegal. Especies introducidas: gatos (<i>Felis catus</i>), perros (<i>Canis familiaris</i>),

Nombre	Características e información general
	matorral (<i>Bromus rubens</i>), plantas (<i>Carpobrotus aequilatus</i>) y crustáceos (<i>Crassostrea gigas</i>). Regulación: falta de esquemas integrales de conservación. Conservación: Se pretende rescatar los parches de matorral costero entre la zona hotelera y la agrícola, considerados en peligro de extinción, los cuales funcionan como corredores para especies migratorias y residentes. El Estero Punta Banda se propone como zona protegida; hay estudios que lo aprueban y se cuenta con el acuerdo político local.

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

A continuación se analiza la Región Terrestre Prioritaria RTP-9. Punta Banda – Erendira. Esta Región es Terrestre, y ninguna de las áreas del proyecto están incluidas en ella, por ser zonas marinas costeras. La importancia de la Región RTP-9, radica en que es una zona de gran importancia para la conservación, ya que incluye remanentes importantes de matorrales rosetófilos costeros y chaparral con alta integridad biológica. Toda la Península de Punta Banda está incluida en ella. Además, la zona costera de la Bahía El Playón colinda con la RTP-9 y las actividades del proyecto podrían interactuar con dicha zona.

Tabla III.6. Región Terrestre Prioritaria 9. Punta Banda - Erendira (CONABIO).

Nombre	Características e información general
PUNTA BANDA - ERENDIRA Localizada en el Estado de Baja California.	A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA. Coordenadas extremas: Latitud N: 31° 32' 24" a 31° 52' 48" Longitud W: 116° 25' 12" a 116° 44' 24" Entidades: Baja California. Municipios: Ensenada. Localidades de referencia: Ensenada, BC; Rodolfo Sánchez, BC; El Zorrillo, BC; Uruapan, BC. B. SUPERFICIE. Superficie: 459 km². Valor para la conservación: 2 (100 a 1,000 km²) C. CARACTERÍSTICAS GENERALES Esta RTP es de gran importancia para la conservación, ya que incluye remanentes importantes de matorrales rosetófilos costeros y chaparral con alta integridad biológica que se ven amenazados por el crecimiento de las zonas urbanas como Ensenada, ubicada al norte, y por la agricultura y pastizales inducidos que están avanzando desde la costa hacia el interior de los matorrales y chaparrales. D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE) <u>Tipo(s) de clima:</u> BSks. Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayor de del 36% anual. 94%.

Nombre	Características e información general
 RTP 9 Punta Banda - Erendira	<u>Cs.</u> Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18° C y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente debajo de 22°C; lluvias en invierno mayores al 36% anual. 6% <u>E. ASPECTOS FISIOGRAFICOS</u> <u>Geoformas:</u> Lomeríos, acantilados, penínsulas, puntas y bahías. <u>Unidades de suelo y porcentaje de superficie:</u> <u>Regosol éutrico RGe</u> (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio. 100%. <u>F. ASPECTOS BIÓTICOS</u> <u>Diversidad ecosistémica:</u> Valor para la conservación: 1 (bajo) La exposición homogénea a la influencia marina favorece condiciones bióticas poco diversas. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Chaparra.I Asociación de encinos bajos y vegetación arbustiva. Se presenta en climas semicálidos, templados y subhúmedos. 80% Matorral rosetófilo costero. Vegetación arbustiva espinosa baja con hojas en forma de rosa y cactáceas. Dominan los vientos marinos. 16%. Agricultura, pecuario y forestal. Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal. 4%. <u>Integridad ecológica funcional:</u> Valor para la conservación 2 (bajo) Mala por su fragmentación e invasión de exóticas. Relictos de parches de tamaños variados que, en su conjunto, mantienen la diversidad original. <u>Función como corredor biológico:</u> Valor para la conservación 0 (no se conoce) Información no disponible. <u>Fenómenos naturales extraordinarios:</u> Valor para la conservación 2 (importante) Los incendios son fuente de disturbio que permite la regeneración del matorral. Hay flora endémica que sólo aparece después de un incendio. <u>Presencia de endemismos:</u> Valor para la conservación 3 (alto) Entre el 47-49% si se consideran nativas. <u>Riqueza específica:</u> Valor para la conservación 3 (alto) 566 especies en total. En comparación con la costa de México, es una de las regiones más ricas. <u>Función como centro de origen y diversificación natural:</u> Valor para la conservación 3 (muy importante). Muy importante por su característica de relictos. Constituyen parches “nodrizas” y banco de germoplasma. <u>G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS</u>

Nombre	Características e información general
	<u>Problemática ambiental</u>: La cercanía de Ensenada provoca una amenaza seria a la integridad de la región así como la fragmentación del hábitat y la invasión de especies exóticas. <u>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles</u>: Valor para la conservación 2 (importante) Varias especies útiles por indígenas locales y regionales, con uso potencial industrial de otras. <u>Pérdida de superficie original</u>: Valor para la conservación 2 (medio). Más de 50% se encuentra afectado. <u>Nivel de fragmentación de la región</u>: Valor para la conservación 3 (alto). Las actividades agropecuarias están alterando seriamente la integridad de los ecosistemas. <u>Cambios en la densidad poblacional</u>: Valor para la conservación 3 (alto). Hay una presión demográfica alta por la cercanía de la ciudad de Ensenada y el crecimiento incontrolado de asentamientos humanos pequeños. <u>Presión sobre especies clave</u>: Valor para la conservación 3 (alto). Sobre pioneras y aquéllas que germinan después de un incendio. <u>Concentración de especies en riesgo</u>: Valor para la conservación 2 (medio). La presencia de especies introducidas y la fragmentación representan una amenaza para la biota local. <u>Prácticas de manejo inadecuado</u>: Valor para la conservación 3 (alto). Se presenta un proceso de degradación acelerado por efecto de las actividades humanas. H CONSERVACIÓN <u>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado</u>: Valor para la conservación 0 (no se conoce). Información no disponible. <u>Importancia de los servicios ambientales</u>: Valor para la conservación 3 (alto). Los fragmentos con nodrizas evitan la erosión. <u>Presencia de grupos organizados</u>: Valor para la conservación 3 (alto). Uno formado por miembros de la UABC, Colef y CICESE-Manejo de zonas costeras; otros como ONG, Pronatura, CI-California. Políticas de conservación: No se ha implementado una política integral de conservación de los ecosistemas. Conocimiento: Se considera que hay un buen conocimiento del área. I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-9. Incluye las Cañadas San Carlos, San Francisquito, Las Ánimas, Soledad y Santo Tomás. Se encuentra delimitada por las curvas de los 200 y 600 msnm en la zona del Cañón de San Carlos, por los 400 msnm de altitud en la circundante al Cerro de la Soledad y continúa hacia la línea de costa.

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

De acuerdo con la CONABIO las áreas del proyecto no se encuentran en ninguna zona AICA. La más cercana es la AICA Bahía de Todos Santos, (Clave de la AICA No. 14) que engloba la Bahía del mismo nombre, se localiza al norte del área del proyecto, no esta incluida dentro de ninguna RPCM y esta catalogada como categoría 5, que son áreas en donde la realización de trabajo de investigación en Ornitología sea de relevancia para la conservación de las aves a nivel global. En la siguiente figura se presenta el área que engloba la AICA.

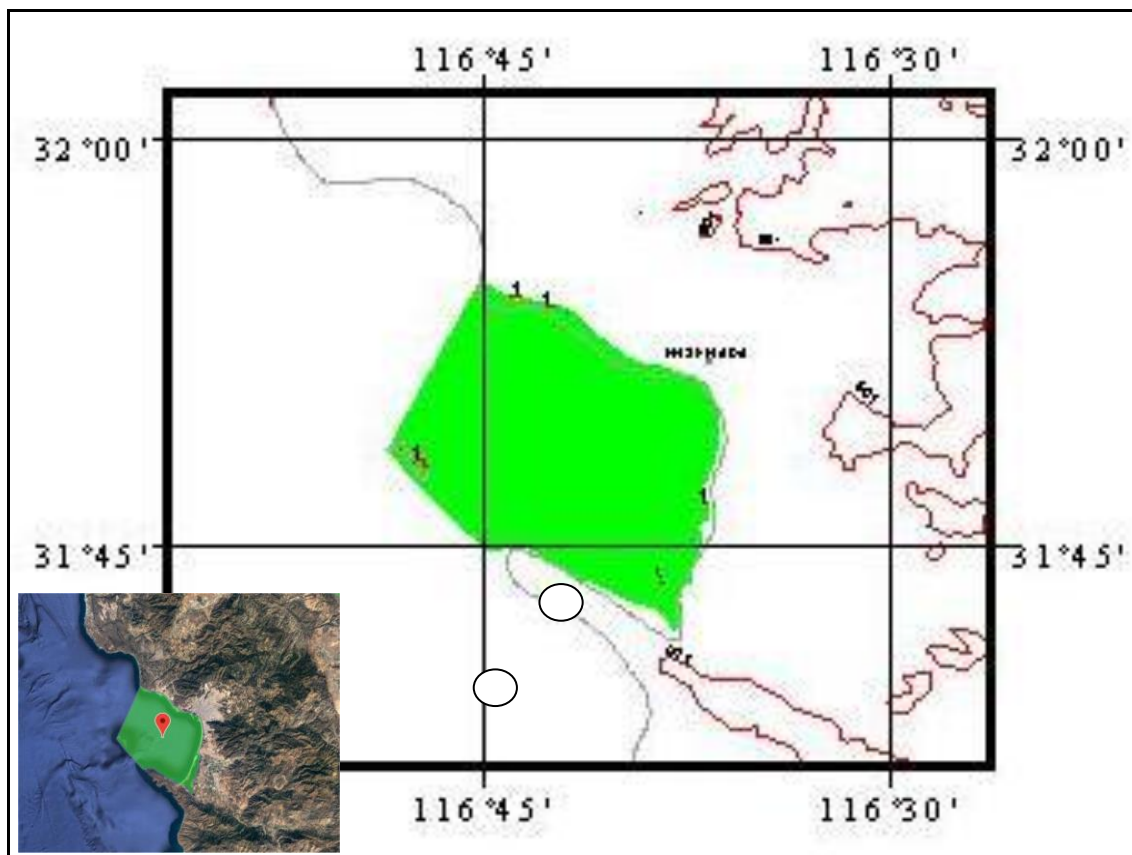


Figura III. 11. AICA Bahía Todos Santos. En círculos las zonas de cultivo (sin escala).
<http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>

- Sitios RAMSAR

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de Aves Acuáticas, llamada la Convención de Ramsar (Ramsar, Irán, 1971), es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservaci

ón y el uso racional de los humedales y sus recursos. www.ramsar.org. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo al mundo”.

La zona del proyecto (Bahía El Playón) no se encuentra dentro de un sitio RAMSAR. Sin embargo, el sitio RAMSAR mas carcano es el Estero de Punta Banda considerado una laguna costera y localizada a lo largo de la orilla sureste de la Bahía de Todos Santos (figura III.12).

Nombre del Humedal: Estero de Punta Banda

Numero de designación RAMSAR: 1,604

Fecha de designación: 02/02/2006

Tipo de humedal: Marino-costeros, artificiales

Superficie (ha): 2,393.266

Los principales subsistemas ecológicos que pueden distinguirse en el estero de Punta Banda son los bajos lodosos, las dunas costeras, los canales de marea y las zonas de pastos marinos. La flora terrestre está compuesta por vegetación de dunas costeras y la marina por fitoplancton, algas bentónicas y plantas fanerógamas. La fauna incluye una alta diversidad de invertebrados bentónicos, que sustentan la cadena alimentaria del estero, y peces, que encuentran aquí una zona de reproducción, alimentación y crianza. El estero es también zona de invernación y anidación de aves, entre las que se encuentran el rascón picudo y el gallito marino, ambas consideradas como muy sensibles a la presencia humana y protegidas por la ley. Además, mamíferos como el lobo

marino, la foca, el delfín tursi3n y el com3n, e incluso la ballena gris, emplean las aguas interiores del estero como 3reas de alimentaci3n y h3bitat temporal.

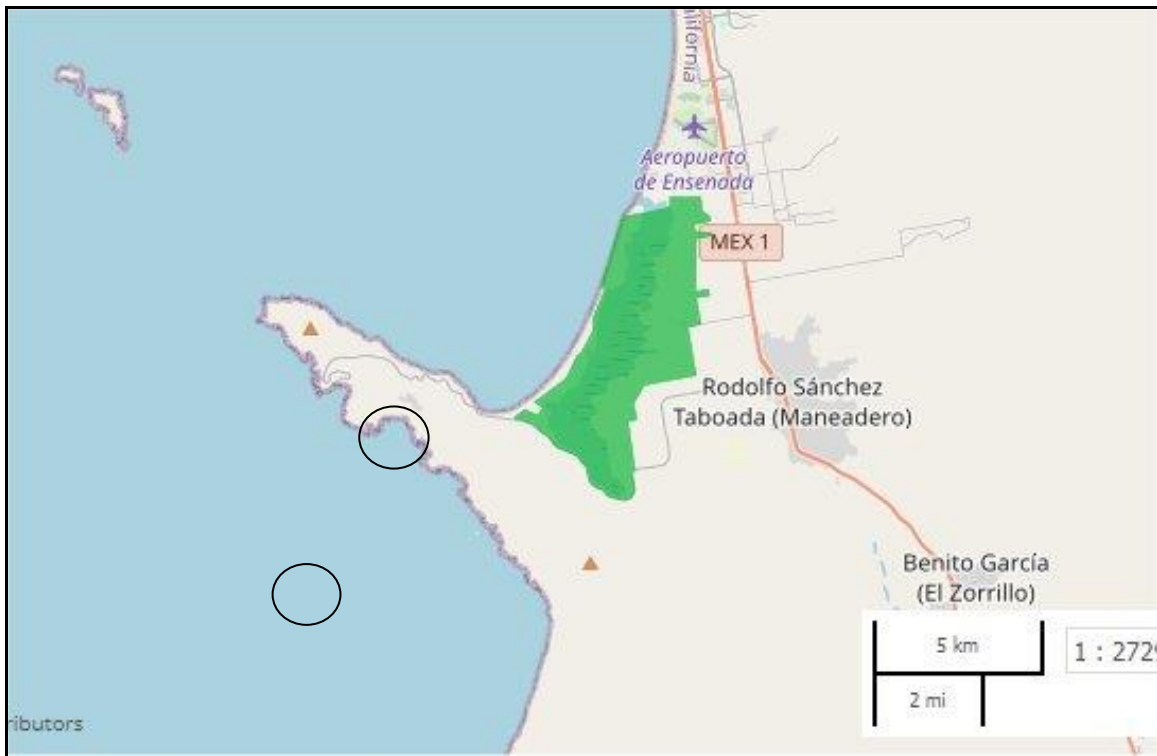


Figura III.12. Humedal Estero de Punta Banda. Humedal inscrito en la Convenci3n RAMSAR. Los 3rculos indican las 3reas del proyecto.

- **Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso del Centro de Poblaci3n.**
- Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024 (PLANADE)

El Plan menciona que propone un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del h3bitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades econ3micas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del pa3s, a quienes no se puede heredar un territorio en ruinas.

El Plan Nacional de desarrollo dentro de su Política Social establece el Desarrollo Sostenible como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país.

Por otra parte, en la Política Económica, el Plan menciona la necesidad de un crecimiento económico equilibrado alentando la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, estableciendo un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras, además, de impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.

Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

Por otra parte el Plan menciona el impulso a la autosuficiencia alimentaria y rescate del campo. Actualmente México importa casi la mitad de los alimentos que consume, así como la mayor parte de los insumos, maquinaria, equipo y combustibles para la agricultura.

El Plan propone un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no se les puede heredar un territorio en ruinas.

- Plan Estratégico Municipal de Ensenada PEME Visión 2034.

También llamado Plan Estratégico Metropolitano 2019 -2034. El objetivo fue identificar los retos que debemos enfrentar hoy, para que las próximas generaciones reciban como legado un municipio próspero y ordenado, con mejores oportunidades de vida y con mayores perspectivas de bienestar individual y colectivo.

El Plan Estratégico Municipal, es un instrumento que surge como producto del consenso entre la sociedad, los sectores productivos y el gobierno, con el propósito de crear certidumbre y condiciones institucionales favorables para la inversión pública y privada. Los proyectos contenidos en este documento, se seleccionaron atendiendo estas consideraciones básicas.

Como conclusión al Diagnóstico Pronóstico Técnico realizado, El Plan describe 5 ejes estratégicos, sus diagnósticos y los proyectos que permitirán alcanzar los objetivos definidos para cada uno de los ejes. 1. Eje Institucional, 2. Eje Social, 3. Eje Ambiental, 4. Eje Económico y 5. Eje Urbano – Metropolitano.

Dentro del Eje 3. Ambiental el Plan encontró entre otras cosas, que el Municipio de Ensenada presenta un ciclo de sequía que va de moderada a extrema. Que los acuíferos de la zona norte- noreste del municipio están sobreexplotados, coincidiendo con las zonas con menor porcentaje de acuíferos del municipio y las que más población y actividades agropecuarias sostienen.

Debido a la escasez del recurso hídrico en el municipio, principalmente en las zonas más pobladas, el saneamiento del agua usada por la población es un tema prioritario para la salud del ambiente y estratégico para la sustentabilidad del mismo.

Dentro del Eje 4. Económico el Plan encontró, entre otras cosas, que el sector pesquero-acuícola aporta al producto interno bruto municipal con aproximadamente 1,554 mdp, de los cuales se calcula que el 50% proviene de la pesca y 50% de la acuicultura. Sin embargo, en términos de valor de la

producción, la actividad acuícola representó en 2018 aproximadamente el 68% del valor total del sector pesquero-acuícola. Se estima que en Ensenada este sector genera alrededor de 5,518 empleos permanentes. La región Ensenada lidera la aportación al PIB pesquero-acuícola con aproximadamente 747 mdp en la actividad acuícola y 374 mdp en la pesquera, la segunda región más importante para el PIB pesquero-acuícola es San Quintín, y finalmente se encuentra la región sur.

Temas y Líneas de Acción Estratégicas

De acuerdo con los ejes de diagnóstico y los resultados de las consultas, se definieron temas y líneas de acción para el desarrollo de la estrategia del Plan y la definición de los proyectos estratégicos.

Eje 3 Ambiental: Agua y Saneamiento: Elevar las fuentes de agua locales para satisfacer la demanda futura del municipio, así como mejorar los sistemas y el aprovechamiento de las aguas residuales urbanas. Además, Desechos Sólidos y Energía.

Eje 4 Económico: Acuicultura: Aprovechar el potencial acuícola del municipio y dar valor agregado a los productos del mar. Pesca: Ampliar la infraestructura de los puertos existentes y desarrollar nuevos puertos de abrigo para el impulso a la actividad. Además Agropecuario, Industrial, Infraestructura, Minería, Vivienda y Turismo.

Además, dentro de los Programas y Proyectos se propone una primera lista de 71 proyectos municipales y metropolitanos:

Eje 3, Ambiental: 11 proyectos. La mayoría relacionados con el agua.

Eje 4. Económico. Acuicultura: 13 Programa de ordenamiento para la delimitación de unidades de manejo acuícola de Ensenada y 14 Parque acuícola para la instalación de laboratorios de investigación y producción de semillas (larvas y alevines).

- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2020 - 2024.

El Plan Estatal de Desarrollo es el documento rector de las políticas públicas estatales. Este Plan está alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, y a los compromisos adquiridos por el Gobernador Constitucional del Estado con los bajacalifornianos registrados en el documento denominado “100 propuestas de gobierno para estar al 100” clasificados en 16 estrategias y 10 ejes rectores, que incorporan principios universales y éticos que demanda la sociedad.

Se establecieron 6 Políticas Publicas, 3 Políticas transversales y con el fin de cumplir el compromiso de asegurar el bienestar de Baja California se establecieron 7 principios rectores que establece el artículo 4 de la Ley de Planeación para el Estado de Baja California.

Las Políticas Publicas son:

1. Bienestar Social
2. Seguridad y Paz para Todos
3. Dinamismo Económico, Igualitario y Sostenible
4. Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio
5. Gobierno Austero y Hacienda Ordenada
6. Política y Gobernabilidad Democrática

Las Políticas Transversales son:

1. Equidad, Inclusión y No Discriminación
2. Honestidad, Transparencia y Combate Frontal a La Corrupción
3. Comunidades Dignas

Dentro de la Política Pública 3. Dinamismo Económico, Igualitario y Sostenible, se analizan, describen y se plantean 7 sub políticas y/o ejes de desarrollo, entre ellos se destacan:

Sub-Política 3.3. Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.

El Plan menciona como prioridad el tema ambiental. De igual forma manifiesta que la problemática identificada ha sido reiteradamente la misma durante muchos años en todos sus medios (aire, agua, suelo) y en los recursos naturales de nuestro Estado.

Menciona también, que el agua es un recurso indispensable para el bienestar social, su importancia radica en constituirse como un elemento estratégico en el desarrollo de las diferentes actividades productivas. Sin embargo, en las zonas rurales y las cuencas de recarga, los volúmenes de extracción de agua de los acuíferos sobrepasa la capacidad de recarga natural.

Dentro del Marco Propositivo el Plan menciona como Objetivo específico: Impulsar políticas ambientales para proteger y conservar el medio ambiente y sus recursos naturales a través de una regulación que permita el desarrollo sustentable y mejore la calidad de vida de la población de Baja California y la región transfronteriza.

Para ello, se establecieron estrategias y lineamientos de acción de normatividad ambiental, de políticas públicas ambientales, de información ambiental, de coordinación y vinculación interinstitucional y de infraestructura ambiental.

Sub-política 3.4. Pesca y Acuacultura

El Plan menciona que en Baja California, se estima que más de siete mil 581 personas se dedican a la pesca y la acuacultura, de las cuales seis mil 406 personas están enfocadas en la captura y actividades acuaculturales, y el resto se desempeñan en sistemas controlados.

De acuerdo con el anuario de la CONAPESCA, 2017, hay 746 empresas pesqueras registradas en la entidad, de las cuales 406 son de captura, 76 de acuacultura, 56 de industrialización y 207 de comercialización.

También menciona, que el Estado ocupa el cuarto lugar nacional en cuanto al proceso de productos marinos según datos del Anuario 2017 de CONAPESCA, ya que se industrializan el 45% como materia prima para su congelación, enlatado y reducción y se obtiene solo el 27% de los productos que se capturan en el medio silvestre. Con relación a la acuacultura no existen datos de industrialización importantes, lo que representa un área de oportunidad.

Asi mismo, se menciona que como parte de los inhibidores del desarrollo acuícola, hay desabasto local de larvas y semillas para alentar los cultivos, los tiempos largos de gestión de trámites y permisos, lo que desmotiva y genera incertidumbre entre los inversionistas y las empresas que se dedican a la actividad, haciendo necesario un nuevo esquema de gobernanza, con nuevos modelos orientados hacia políticas de transformación necesaria y realista.

El valor de la producción acuícola en 2017 fue de 782 mil 325 millones de pesos, destacando especies como el atún aleta azul, lobina rayada, ostión japonés y camarón. En cuanto al volumen de la producción acuícola fue de 9,550 toneladas en 2017, siendo el atún la principal especie, con 5,722 toneladas, seguido del ostión, con 2,731 toneladas.

Por otra parte, la promoción económica juega un papel fundamental para el desarrollo de la actividad pesquera y acuícola, pues de ello depende que el esfuerzo productivo se traduzca en riqueza para la mayor cantidad de familias.

Por ultimo, el Plan menciona que la sanidad y la inocuidad son fundamentales para el crecimiento del sector, especialmente en materia acuícola, ya que de ellas depende una mayor confianza en los mercados regionales, nacionales e internacionales. La certificación de laboratorios para el monitoreo local de aguas y especies, debe estar en la agenda estratégica de las políticas

públicas estatales, asimismo, es importante resaltar que hace falta un laboratorio certificado para el monitoreo, así como fortalecer la inspección y supervisión de los productos acuícolas y pesqueros.

Dentro del Marco Propositivo el Plan menciona como Objetivo específico: Impulsar el manejo sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas en beneficio de los trabajadores del sector y sus familias, mediante el ordenamiento, aprovechamiento, producción y comercialización de los productos.

Para ello, se establecieron estrategias y lineamientos de acción de: Desarrollo sustentable de la pesca y la acuacultura,

- Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada, 2019 –2021.

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2019-2021 para el Municipio de Ensenada, fue aprobado por el pleno del Cabildo en la sesión extraordinaria celebrada el 29 de enero del 2020 y fue publicado el 13 de Marzo del 2020 en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CXXVII, No. 14.

El Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021 está integrado por 7 Ejes Temáticos y 22 compromisos a saber:

- I. Servicios públicos
- II. Seguridad y Protección Ciudadana
- III. Desarrollo Territorial
- IV. Transformación del Municipio
- V. Desarrollo Sustentable

En este eje se menciona el compromiso 14. Promocionar e impulsar las Vocaciones Productivas Regionales.

VI. Bienestar Social y

VII. Medio Ambiente

En este eje se menciona el compromiso 21. Intervenir en el manejo eficiente de los recursos del agua y 22. Reforzar acciones de cuidado al medio ambiente.

El Plan menciona que a nivel estatal el municipio de Ensenada abarca el 74% de la superficie de Baja California, sin embargo contiene solo el 15% de la población del Estado. Como resultado de las grandes dimensiones geográficas del territorio municipal y la diversidad de sus características ambientales, sociales y económicas en el periodo 2005-2007 se dividió el municipio en 6 regiones prioritarias de desarrollo:

La Región del Vino que contiene a las delegaciones de la Misión, El Porvenir, Francisco Zarco y San Antonio de Las Minas.

La Región Ensenada, que comprende las delegaciones de El Sauzal, Ensenada y Maneadero.

La Región ON-VT, que incluye las delegaciones de Real del Castillo, Valle de la Trinidad y Puertecitos.

La Región Colonet, que contiene a Santo Tomas, Eréndira, San Vicente y Colonet.

La Región San Quintín, que abarca a Camalu, Vicente Guerrero, San Quintín y El Rosario y,

La Región Sur, que comprende las delegaciones de Punta Prieta, El Mármol, Bahía de Los Ángeles, Villa de Jesús María e Isla de Cedros.

En el Eje V. Desarrollo Sustentable. El Plan menciona como Objetivo: Establecer normas que faciliten el aprovechamiento de las vocaciones del municipio para que sea reflejado en el bienestar de la ciudadanía y como

Estrategia: Vincular a los diversos actores económicos del municipio para incrementar las posibilidades de desarrollo de la población.

Además, plantea 26 líneas de acción entre las que se destaca: La 5.20. Promover la inversión privada en las vocaciones del municipio con el fin de promocionar e impulsar las vocaciones productivas regionales.

En el Eje VII. Medio Ambiente. El Plan menciona que el municipio presenta una complejidad ambiental alta debido a su extensión territorial. Como factor externo está la presión antropogénica debido a la alta demanda de recursos, lo cual ha causado un desbalance en diversos procesos naturales.

El Plan enfatiza el recurso agua y menciona que la cantidad de precipitación acumulada disminuye hacia el sur del Municipio y tiende a aumentar hacia el norte y que presenta un ciclo de sequía que va de moderada a extrema.

Menciona también que existe una carencia del recurso agua, porque hay un desbalance entre uso y recarga de los acuíferos. La única Región que presenta balance positivo es la Región Sur. Los acuíferos de la zona Norte –Noreste del Municipio están sobreexplotados y es la zona con mayor población y mayores actividades económicas como la agropecuaria.

En este Eje VII el Plan menciona como Objetivo: Impulsar programas encaminados al cuidado y conservación del medio ambiente, mejoramiento de la calidad de vida de la población actual y de las generaciones futuras, minimizando los conflictos existentes entre el uso y la conservación de los recursos y como Estrategia: Concientizar a la ciudadanía en materia de medio ambiente, aplicando la reglamentación vigente.

Además, plantea 20 líneas de acción, entre las que se destacan: la 7.3. Contribuir en el cuidado y seguimiento de los recursos hídricos de los que se dispone; La 7.17. Generar programas encaminados a la cultura del cuidado del agua y La 7.20. Implementar acciones de energías limpias en el Municipio.

- Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana – Rosarito – Ensenada, (COCOTREN), 2014.

Programa publicado en el Periódico Oficial del Estado el 2 de junio de 1995, actualizado el 16 de Noviembre del 2001 y actualizado por última vez el 26 de Diciembre del 2014 (Periódico Oficial del Estado de B.C. Tomo CXXI, No. 61).

De acuerdo al Programa publicado en el Periódico Oficial del Estado el 26 de Diciembre de 2014, el objetivo general es formular la estrategia de ordenamiento territorial para el corredor costero con base en la aptitud de la zona, con una visión regional de largo plazo, que integre de manera armónica el desarrollo urbano y el ambiente, que coadyuve al desarrollo económico considerando las capacidades sociales e institucionales locales y las oportunidades de posicionamiento económico regional con principios de desarrollo sustentable.

El corredor costero es un territorio con atractivo natural y paisajístico por excelencia, la carretera escénica es un recorrido que descubre la belleza de la costa de Baja California, una ventana al mar para los bajacalifornianos y los visitantes que gustan de disfrutar la playa y la calidez mexicana para atender al turismo.

El concepto de territorio turístico natural propio de la costa, ha dado impulso a la economía y creado un polo de desarrollo turístico, que une a los municipios de Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada, en una zona con los componentes para conformar un complejo metropolitano sustentable de importancia internacional; las características escénicas con gran potencial para atraer el turismo local, nacional e internacional, han propiciado la conglomeración de las actividades económicas de la población en un cinturón estrechamente vinculado al mar.

Dentro de estos factores que favorecen el impulso de la costa, está también su privilegiada ubicación en la mega región binacional que conforman los municipios de Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada, con influencia económica

desde Los Angeles, San Diego y otras ciudades importantes de Estados Unidos de América. El crecimiento de la economía del Corredor se ha favorecido con el potencial marítimo y las actividades portuarias, recreativas, turísticas, pesqueras, científicas, de acuacultura, así como de infraestructura energética con instalaciones para el servicio estatal, nacional y de exportación internacional.

En el capítulo 2 Diagnóstico, 2.12. Sectores Productivos, Sector Primario, el Programa señala en el rubro Pesca y Acuacultura lo siguiente.

“La pesca en México tiene relevancia tanto económica como social por los efectos multiplicadores que representa y el potencial de desarrollo que posee; el país está considerado entre los veinte países con mayor producción pesquera, la cual es propiciada por las áreas disponibles para la pesca como son las aguas interiores y la Zona Económica Exclusiva en la cual existe una abundancia significativa de especies con valor comercial y demanda nacional e internacional”.

“Se trata de una actividad productiva de elevado contenido social, toda vez que representa en muchas regiones del país la principal opción de desarrollo económico de los sectores más desfavorecidos. Junto con la acuacultura, la pesca contribuye de forma importante a la economía del país en lo que se refiere a seguridad alimentaria, generación de empleos, desarrollo regional, e ingreso de divisas”.

“Baja California con su amplio potencial, ha contribuido de manera decisiva al desarrollo de la actividad pesquera en el país ya que cuenta con 1,280 km. de litorales, que representan el 11.6% del total nacional, que le permiten por un lado, contar con un sistema marino con zonas de surgencias y por otro, de aguas cálidas con características intermedias en un sistema oceanográfico casi cerrado”.

“Al igual que a nivel nacional, el grueso de la producción pesquera del Estado se conforma por la captura y sólo una pequeña proporción por la acuacultura. Las proporciones correspondientes para el 2008, fueron de 96 y 4 por ciento en forma respectiva. No obstante, la acuacultura aporta el 32% de valor

económico (254 millones de pesos), debido principalmente al alto valor del producto de los ranchos de atún aleta azul en las aguas cercanas a Ensenada. Algunos de estos ranchos se encuentran en la zona marina del COCOTREN”.

“La costa del Océano Pacífico de Baja California –donde se ubica el COCOTREN–, se conforma por 720 km. de litoral, es considerada una región templada dominada por el sistema de la corriente de California y con áreas de surgencias, lo que le da una condición de aguas ricas en nutrientes que contribuyen al desarrollo de la cadena trófica y favorecen el éxito de algunas poblaciones muy abundantes y otras muy valiosas. Además, dispone de una plataforma continental de 33,239 km², y de 74,800 hectáreas de lagunas, esteros y bahías, generando una región pesquera por excelencia”.

“La maricultura en Baja California es otra actividad con impacto en la región marina del COCOTREN y es quizá, una de las que presenta mayor potencial en cuanto a valor económico. A partir de las primeras concesiones que se otorgaron para cercos atuneros en el Estado, se obtuvieron los primeros resultados en 1998, cuando se logró una producción de 93 toneladas y un valor comercial de 223,000 dólares. Se calcula que esta actividad mantiene alrededor de 1,100 empleos directos en la entidad. En 2006 tan sólo la producción de atún aleta azul en los ranchos de Baja California fué de 4,350 toneladas con un valor comercial de 74 millones de dólares, 472 menos que en 2005”. Hoy en día esta actividad esta regulada por la CONAPESCA y existe una cuota de captura total para el 2021 de 3,500 toneladas.

El Programa menciona que “en Baja California, los ranchos atuneros están distribuidos de la manera siguiente: en el COCOTREN, se encuentra uno frente a las Islas Coronado, cuatro en la Bahía de Salsipuedes, y uno más en la Bahía de Todos Santos. Fuera del COCOTREN, hay uno más en Puerto Escondido (Bahía El Playón), otro en la zona de Santo Tomas, uno localizado en Bahía Soledad y por último el que se ubica frente a la Isla de Cedros. La participación del capital extranjero en el desarrollo de estos ranchos ha resultado muy significativa, sobre

todo el de origen japonés”. Hoy en día (septiembre del 2021) tanto el número de empresas que engordan atún, así como el número de concesiones ha cambiado.

El rancho de nuestra empresa (Bahía El Playón y Bajo Soledad) lo mencionan fuera de los límites del Programa. Esto obedece posiblemente a que el límite sur del Programa es la Península de Punta Banda, sin incluir las aguas marinas costeras del lado sur. Sin embargo, se cree que es conveniente incluir este Programa dentro del análisis, dada su importancia en el desarrollo armónico y sustentable del corredor costero Tijuana – Rosarito – Ensenada.

Dentro de los objetivos para el desarrollo integral del corredor costero mencionan que la franja costera y el paisaje natural se constituyen como la parte del atractivo escénico del corredor y como tal es necesario promoverla, considerando al turismo y la recreación como los ejes del desarrollo en materia turística, es el sector con mayor capacidad para aprovechar y conservar los atributos naturales y paisajísticos locales.

Además del sector turístico, para el posicionamiento del corredor a nivel estatal en cuanto a su actividad económica, en la estrategia se promueven las aptitudes en otros sectores relacionados con el potencial marítimo, de pesca, carga y de infraestructura regional, energética y de servicios. La integración de las actividades potenciales del Corredor Costero con las ya consolidadas, dará impulso a la zona, para evitar la dependencia económica en algunos sectores productivos.

En cuanto al medio ambiente, es necesario la regulación del desarrollo en la zona costera para mantener las dinámicas naturales de los ecosistemas costeros y la conservación del recurso paisajístico, para ello se identifican las zonas con valor escénico como son: Playas de Tijuana, Playas de Rosarito, Puerto Nuevo, Playa la Misión, Puerto Salina, La Marina Ensenada, Cerro Chapultepec, La Lagunita y La Bufadora, como zonas para el impulso del desarrollo turístico.

El Programa (COCOTREN) menciona entre otras cosas, que para que el corredor costero se proyecte a nivel internacional como un atractivo complejo turístico regional, con importancia por sus actividades productivas y de desarrollo económico de importancia en el estado, se formulan diversos objetivos de la estrategia de ordenamiento territorial por áreas de desarrollo sustentable: social, económico, ambiental, urbano e institucional.

Además, en el Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Turístico Tijuana - Rosarito – Ensenada, 2014, (COCOTREN), se ubicó a la costa sur de la Península de Punta Banda dentro de la Unidad Ambiental 1.2.2.5.5.7.b.1-2-3., que corresponde a:

1. Zona ecológica: Árida.
2. Provincia Ecológica: Sierras de Baja California.
2. Sistema: Terrestre.
5. Subsistema: Subcuenca Arroyo Las Animas.
5. Límite Administrativo: Ensenada.
7. Unidad Ambiental: Montañas ladera sur.
- 1-2-3 Cañada y arroyo - Cuerpo de agua dulce - Duna

En el Programa no viene definida ninguna Unidad Ambiental Marina-Costera (UAM-C) para la zona sur de la Península de Punta Banda. El COCOTREN solo estableció UAM-C para el área del Estero de Punta Banda. Sin embargo, los Ranchos de Engorda de Atún que están a lo largo de todo el corredor costero, están incluidos dentro del COCOTREN, a excepción de los que se sitúan en aguas costeras del sur y al sur de la Península de Punta Banda. Los polígonos de engorda de atún que están en las aguas costeras del norte de la Península de Punta Banda, si están incluidos dentro del COCOTREN.

Por otra parte, aunque toda la Península de Punta Banda está catalogada con la política de Conservación; a su zona costera sur, se le asignó la política de Aprovechamiento Sustentable turístico (AST). Esto porque se ha alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de población (La

Bufadora), desarrollo urbano y actividades productivas agrícolas, turísticas y otras. Aquí, posiblemente podemos incluir el desarrollo acuícola de nuestra empresa en aguas marinas costeras aledañas. Este proyecto durante el tiempo que lleva trabajando ha generado una serie de empleos en la zona (Península de Punta Banda) que han servido de gran ayuda, en especial a los habitantes del Ejido Esteban Cantú y áreas aledañas.

- Política Nacional de Mares y Costas de México, 2018

Fue publicada el 30/11/2018 en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Esta política la elaboró la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas, la cual responde a la necesidad urgente de establecer un instrumento integral de gestión que fortalezca, oriente y apoye a la planeación y el ordenamiento de estas regiones, con el fin de hacer más eficientes y efectivos los procesos de toma de decisiones, detener y revertir el deterioro que han sufrido a lo largo de décadas y así, potenciar su desarrollo actual y futuro de los mares y costas de México.

Mediante acuerdo publicado en el DOF el 13 de junio del año 2008, se creó con carácter permanente la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas, cuyo objeto es coordinar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la planeación, ordenación y desarrollo sustentable de los mares y las costas del territorio nacional.

La superficie de las zonas marítimas de jurisdicción nacional es de 3,149.920 km² (comprende el Mar Territorial y Zona Económica Exclusiva), cantidad que se divide en 2,320.380 km² para el Océano Pacífico y en 829,540 km² para el Golfo de México y Mar Caribe, lo que constituye un espacio que debe ser gestionado de manera sustentable para beneficio de la nación.

De las entidades que conforman la República Mexicana, 17 tienen apertura al mar y representan el 56% del territorio nacional. En estos estados, 150 municipios presentan frente litoral y constituyen aproximadamente el 21% de la superficie continental del país. La superficie insular es de 5,127 km².

La longitud de costa del país, sin contar la correspondiente a las islas, es de 11,122 km. En el litoral del Pacífico y Golfo de California se tienen 7,828 km y en el Golfo de México y Mar Caribe es de 3,294 km.

El espacio territorial de gestión de esta política se circunscribe a las zonas marinas mexicanas, conforme a lo establecido en la Ley Federal del Mar y a la zona costera mexicana, de acuerdo a la definición adoptada en esta misma política.

Zonas Marinas Mexicanas, de conformidad al Artículo 3 de la Ley Federal del Mar son:

- a. El Mar Territorial;
- b. Las Aguas Marinas Interiores;
- c. La Zona Contigua;
- d. La Zona Económica Exclusiva
- e. La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares, y
- f. Cualquier otra permitida por el derecho internacional.

Zona Costera Mexicana

La zona costera es el espacio geográfico de interacción mutua entre el medio marino, el medio terrestre y la atmósfera, comprendido por: a) una porción continental definida por 265 municipios costeros; 150 con frente de playa y 114 sin acceso al mar, pero con influencia costera alta y media (por ejemplo, vegetación costera); b) una porción marina definida a partir de la plataforma continental delimitada por la isobata de los 200 metros, y c) una porción insular representada por las islas nacionales.

Actividades económicas relevantes

La política señala entre otras al Turismo, Hidrocarburos, Minería Marina, Puertos y Marina Mercante y Pesca y Acuicultura.

La pesca y la acuicultura son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial de la nación, las cuales están orientadas a la producción de alimentos de calidad, sanos y accesibles para satisfacer la demanda nacional y promover una mayor oferta a los mercados internacionales.

Los impactos en la productividad del sector pesquero y acuícola, se expresan en el volumen y valor de su producción pesquera y acuícola. En 2017, se registró una producción pesquera y acuícola nacional de 2,154.828 toneladas. Con respecto a la captura, se registraron 1,750.304 toneladas, representado alrededor del 81% de la producción pesquera, mientras que la acuicultura, significó el 19% con 404,524 toneladas. Cabe resaltar, que mientras las capturas se han mostrado estables, en el caso de la acuicultura en los últimos 5 años ha mostrado una tasa anual de crecimiento 13%, mientras a nivel mundial es de 6%.

Aunque el sector Pesca y Acuicultura tiene una contribución histórica al PIB Nacional considerada baja, en los últimos cinco años ha presentado un crecimiento importante, el mayor dentro de las actividades primarias, esto aunado a su importancia social, ya que es relevante por el aporte como opción de trabajo y de alimento para las comunidades costeras, en particular las más pobres del país.

Visión del futuro deseado

El desarrollo regional de las zonas marinas y costeras del país está orientado por un modelo de ordenamiento espacial de las actividades urbanas y productivas, centrado en las aptitudes naturales, necesidades y expectativas de los municipios costeros, que responde a diversas características: como los programas de ordenamiento, las actividades económicas asociadas que se desarrollan de manera armónica con el medio ambiente.

La pesca y la acuacultura se desarrollan bajo esquemas de ordenamiento que garantizan la sustentabilidad, diversificación y ecoeficiencia de la producción, posicionando a estas actividades como competitivas, rentables y certificables.

Las actividades extractivas en los mares profundos, se desarrollan con la mayor seguridad y limpieza en sus procesos, y contribuyen a la conservación y aprovechamiento del patrimonio natural.

Objetivos Generales de la Política Nacional de Mares y Costas de México.

La Política Nacional de Mares y Costas, tiene como objetivo de mejorar la situación de las zonas marinas y costeras de México, mediante una gestión que induzca el desarrollo económico y social sin menoscabo del patrimonio natural de estas regiones. Por otra parte menciona que hay que impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales. Los Objetivos son:

Contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las poblaciones costeras por medio del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de la planeación integral costera y marina y de la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, procurando paralelamente la distribución más equitativa de la riqueza generada.

Fortalecer las economías locales, mejorar la competitividad regional y contribuir a la nacional, incentivando las actividades económicas y productivas responsables con el medio ambiente marino y costero.

Asegurar que la estructura y función de los ecosistemas marino-costeros no sufran alteraciones irreversibles y en su caso se recupere su resiliencia y mantener o incrementar los bienes y servicios que dan y su calidad paisajística.

Además, El Plan presenta una Estrategia Integrada para el Desarrollo Sustentable de Mares y Costas de México, que se orienta bajo 6 ejes rectores.

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

La zona del proyecto según el Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California y el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, no está catalogada como zona de Restauración Ecológica. Por lo tanto no se plantea planes de recuperación o restablecimiento de zona ecológica.

- Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y sanitaria.

Son ordenamientos jurídicos de cumplimiento obligatorio que establecen ya sea condiciones de trabajo o límites máximos permisibles de contaminantes que se pueden generar en diferentes tipos de obras o actividades.

NORMA Oficial Mexicana 001-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de los túnidos con embarcaciones de cerco en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos del Océano Pacífico y con embarcaciones de cerco de bandera mexicana en aguas internacionales y aguas jurisdiccionales de otros países que se encuentren en el Océano Pacífico Oriental.

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

ACLARACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada el 6 de enero de 1997.

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-020-PESC-1993. Que acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cultivados, silvestres y de ornato en México.

NOM-022-94, (Proyecto de norma, Enero/26/1995) Establece las Regulaciones de Higiene y su Control, así como la Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos en las instalaciones y Procesos de las Granjas Acuícolas.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Norma Oficial Mexicana NOM-242-SSA1-2005. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Disposiciones y especificaciones sanitarias y métodos de prueba. Establece los requisitos sanitarios para los establecimientos que procesan productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados, incluyendo las embarcaciones de pesca y recolección, así como las especificaciones sanitarias que deben cumplir dichos productos.

Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso.

NOM-001-SAG/PESC-2013. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SAG/PESC-2013, Pesca responsable de túnidos. Especificaciones para las operaciones de pesca con red de cerco. Diario Oficial de la Federación (2014/01/16). SEGOB. México.

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-021-SAG/PESC-2016, Especificaciones para el aprovechamiento acuícola responsable de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*), en jaulas flotantes en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos en el Océano Pacífico.

ACUERDOS. A continuación se enuncian dos acuerdos relacionados con la pesquería (captura) de atún aleta azul con fines de cultivo (engorda) en jaulas flotantes ancladas en áreas marinas cercanas a la costa.

Volumen de captura permisible atún aleta azul (*Thunnus orientalis*).

ACUERDO por el que se establece el volumen de captura permisible para el aprovechamiento de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos en el Océano Pacífico y en aguas marinas que se encuentran en el área de regulación de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año 2021. DOF - Diario Oficial de la Federación DOF: 01/06/2021.

Plan de Manejo para la pesquería de Atún Aleta Azul (*Thunnus orientalis*).

ACUERDO por el que se expide el Plan de Manejo para la pesquería de Atún Aleta Azul (*Thunnus orientalis*, *Temminck* y *Schlegel*1844) en el Pacífico Oriental. Diario Oficial de la Federación. DOF: 07/04/2021.

- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Las zonas del proyecto (Bajo Soledad y Bahía El Playón) no están en un área natural protegida. Sin embargo, es pertinente señalar que en el Estado de Baja California existen varias áreas dentro de algún estatus dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

Estas Áreas Naturales Protegidas son: la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe, el Parque Nacional Constitución de 1857, el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, el Parque Nacional Archipiélago de San Lorenzo, el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California y el Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios.

Otros instrumentos aplicables

Programas sectoriales

Con el nuevo Gobierno existen 17 Programas Sectoriales. Todos los Programas Sectoriales vienen derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. A continuación se analizarán aquellos que tienen alguna relación con el proyecto.

Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020 - 2024

Se publicó en el Diario Oficial del Federación DOF: 25/06/2020

Análisis del estado actual

Se destaca La política agropecuaria, acuícola y pesquera de la cuarta transformación.

La transición para fomentar la producción sustentable del sector agropecuario, pesquero y acuícola es un mandato ético y moral de la cuarta transformación, para promover decididamente las cadenas de comercialización, la acción local, la integración de las energías renovables, el extensionismo, la innovación y la capacitación para la sustentabilidad y la alimentación saludable.

Los principios y componentes de la nueva política agroalimentaria se expresan en la implementación de estrategias prioritarias y acciones puntuales en torno a tres grandes objetivos:

Objetivo 1. Lograr la autosuficiencia alimentaria vía el aumento de la producción y la productividad agropecuaria y acuícola pesquera.

El objetivo está orientado a enfrentar el problema de la alta dependencia alimentaria en zonas con baja productividad por la falta de acceso a insumos de calidad a precios accesibles, limitados apoyos para la innovación tecnológica, falta de capacitación y organización para la producción. Esta problemática afecta a la

población nacional por el riesgo de escasez de alimentos y a los productores de pequeña y mediana escala que ven limitado su acceso al mercado ante su imposibilidad de competir con los productos importados.

Objetivo 2. Contribuir al bienestar de la población rural mediante la inclusión de los productores históricamente excluidos de las actividades productivas rurales y costeras, aprovechando el potencial de los territorios y los mercados locales.

Este objetivo atiende el problema de abandono y exclusión de los productores de pequeña y mediana escala, mujeres, jóvenes e indígenas, quienes vieron limitadas sus posibilidades de ingreso y empleo en las actividades agropecuarias y acuícola-pesqueras.

Objetivo 3. Incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector agropecuario y acuícola pesquero frente a los riesgos agroclimáticos.

El objetivo atiende el problema de los altos riesgos agroclimáticos en la actividad agropecuaria y pesquera agudizados por la sobreexplotación de los recursos naturales, que se manifiesta en suelos agrícolas deteriorados, mantos acuíferos sobreexplotados y reducción de la biodiversidad, lo que deriva en un deterioro de la naturaleza y afecta la producción y productividad de alimentos.

Estrategias prioritarias y Acciones puntuales

Objetivo 1.

Estrategia prioritaria 1.1. Impulsar la capacidad productiva con apoyos directos a productores agropecuarios y pesqueros de pequeña y mediana escala para detonar la actividad agropecuaria y pesquera.

Acción puntual

1.1.4 Impulsar la pesca ribereña, la acuicultura y la maricultura con apoyos directos a productores.

Estrategia prioritaria 1.2. Fomentar la producción, uso y acceso a insumos productivos para incrementar la productividad del campo.

1.2.3 Promover la producción y acceso a insumos pecuarios y acuícolas, así como la recuperación de pastizales.

Estrategia prioritaria 1.3. Impulsar el desarrollo científico e innovación agropecuaria y pesquera con enfoque sustentable de los recursos para mejorar los procesos productivos agropecuarios, acuícolas y pesqueros.

Acción puntual

1.3.1 Promover la investigación y la generación de conocimiento científico apropiado y relevante para las necesidades de las y los productores.

1.3.2 Impulsar la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento para la investigación agropecuaria y pesquera.

1.3.3 Articular y fortalecer las redes locales para el intercambio de conocimientos científicos y tradicionales que propicien la innovación.

1.3.4 Fomentar sistemas integrales de acompañamiento técnico y asesoría especializada.

Estrategia prioritaria 1.5. Fortalecer la sanidad agropecuaria y acuícola-pesquera, y la inocuidad para la producción de alimentos sanos y nutritivos.

Acción puntual

1.5.1 Fortalecer la inspección para verificar el cumplimiento de las normas aplicables a los productos de origen vegetal o animal.

1.5.2 Mejorar y mantener el estatus fitozoosanitario del país a través de campañas, programas y sistemas de vigilancia.

1.5.3 Fortalecer la capacitación, acompañamiento técnico y certificación de buenas prácticas para la inocuidad agroalimentaria.

1.5.4 Fortalecer la sanidad e inocuidad de los productos pesqueros y acuícolas.

Estrategia prioritaria 1.6 Fomentar las exportaciones de productos agropecuarios y pesqueros estratégico para mantener una balanza agroalimentaria positiva.

Acción puntual

1.6.1 Promover la apertura de nuevos mercados internacionales de agroalimentos y fibras

1.6.2 Participar en las negociaciones y acuerdos internacionales que contribuyan al fortalecimiento del sector y faciliten la exportación de productos agropecuarios y acuícola-pesqueros.

1.6.3 Promover la reciprocidad en los criterios de sanidad e inocuidad de los alimentos en el comercio internacional.

1.6.4 Impulsar la cooperación internacional con regiones estratégicas y promover la articulación con organismos internacionales y mecanismos regionales.

Objetivo 2.

Estrategia prioritaria 2.1 Promover la inclusión productiva de las y los productores de pequeña y mediana escala para un desarrollo regional incluyente.

Acción puntual

2.1.1 Otorgar facilidades de créditos y subsidios a las y los productores de pequeña y mediana escala para detonar su potencial productivo.

2.1.2 Impulsar la asociatividad de campesinos, comuneros, ejidatarios, pescadores, acuicultores e indígenas.

2.1.3 Impulsar sistemas integrales de acompañamiento técnico y asesoría especializada para productores.

2.1.4 Fomentar alianzas productivas entre las y los productores de pequeña y mediana escala y la agroindustria exportadora.

2.1.6 Promover la creación de redes de innovación de las y los productores agropecuarios y acuícola pesquero de pequeña y mediana escala.

2.1.7 Impulsar el desarrollo de capacidades para el rescate y la comercialización de productos locales y tradicionales.

Estrategia prioritaria 2.3 Impulsar la igualdad de género en las actividades agropecuarias y acuícola-pesqueras para la promoción y protección de los derechos de las mujeres rurales.

Acción puntual

2.3.1 Contribuir al logro de los objetivos del Programa Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres 2020-2024.

2.3.2 Promover la consolidación de la propiedad de activos productivos en manos de mujeres productoras del sector rural.

2.3.3 Desarrollar capacidades organizativas y productivas en las actividades que realizan las mujeres productoras del sector rural.

2.3.4 Promover la participación y el posicionamiento de las mujeres del sector rural en la cadena de valor.

2.3.6 Promover el acceso de las mujeres productoras en el sector rural a los servicios de financiamiento, asistencia técnica y mercados.

2.3.7 Impulsar las actividades de las pescadoras ribereñas, acuicultoras y maricultoras.

2.3.8 Fortalecer la participación de las mujeres rurales del sector en la toma de decisiones.

Objetivo 3.

Estrategia prioritaria 3.1 Instrumentar una política de uso, conservación y recuperación del suelo y agua agrícolas para la sustentabilidad de los recursos naturales.

Acción puntual

3.1.1 Apoyar la reconversión productiva y tecnológica orientada a reducir el consumo de agua de la producción agropecuaria y acuícola.

3.1.2 Fomentar los sistemas de captación, almacenamiento y cosecha de agua y las prácticas que incrementen la disponibilidad de agua.

3.1.3 Desarrollar e implementar sistemas de medición para la reducción de la huella hídrica en los procesos productivos.

3.1.4 Contribuir a la conservación y restauración de agroecosistemas, suelos y cuencas.

Estrategia prioritaria 3.2 Promover acciones de adaptación y mitigación al cambio climático para el manejo integral de riesgos.

Acción puntual

3.2.1 Fortalecer las capacidades de adaptación y la resiliencia del sector para hacer frente a riesgos múltiples y a los asociados al cambio climático.

3.2.2 Reducir la emisión de gases efecto invernadero de las actividades agropecuarias y pesqueras.

3.2.3 Fomentar prácticas de producción sustentable para la captura y almacenamiento de carbono en suelos.

3.2.5 Incentivar el uso y transición a energías renovables en las actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras.

3.2.6 Generar información agroclimática y de acuicultura para contar con señales de alerta temprana.

Estrategia prioritaria 3.3 Promover el aprovechamiento sustentable de recursos biológicos y genéticos agroalimentarios para su preservación y conservación.

Acción puntual

3.3.2 Fortalecer la investigación e innovación tecnológica para mejorar la calidad genética de especies vegetales, pecuarias y acuícolas.

3.3.3 Contribuir con la caracterización, evaluación, resguardo e intercambio de los recursos genéticos estratégicos para el sector agroalimentario.

3.3.4 Promover la generación, conservación y mantenimiento de bancos de germoplasma de especies nativas y endémicas.

3.3.5 Promover la conservación de la diversidad de los recursos genéticos útiles para la actividad agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera.

Estrategia prioritaria 3.4. Fortalecer sistemas de producción sustentables para la conservación, restauración y aprovechamiento de la agrobiodiversidad.

Acción puntual

- 3.4.1 Fomentar modelos y sistemas de producción justos, saludables y sustentables.
- 3.4.4 Promover prácticas y artes de pesca sostenibles para la conservación de especies marinas respetando el entorno natural.
- 3.4.5 Apoyar el desarrollo e implementación de sistemas de trazabilidad para unidades agrícolas, pecuarias, acuícolas y pesqueras con buenas prácticas de manejo de recursos naturales.
- 3.4.7 Promover la innovación, investigación e intercambio de conocimientos en prácticas de producción agropecuaria acuícola y pesquera con enfoque agroecológico.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020-2024

Se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio del 2020.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

Estrategias prioritarias y Acciones puntuales

Objetivo prioritario 1.

Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales.

Acciones puntuales

1.1.1.- Consolidar y promover las áreas naturales protegidas, reservas comunitarias, privadas y otros esquemas de conservación, privilegiando la representatividad y la conectividad de los ecosistemas, la conservación de especies prioritarias y el patrimonio biocultural de las comunidades que las habitan.

1.1.2.- Impulsar mediante la participación equitativa de mujeres, jóvenes y pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, el manejo efectivo de las áreas naturales protegidas federales y otros esquemas de conservación con la participación de los sectores involucrados y las comunidades locales a fin de garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.

1.1.3.- Promover la incorporación de superficies a esquemas de pago por servicios ambientales y otros esquemas bajo un enfoque de conservación activa, así como la protección de ecosistemas relacionados con el agua con enfoque de microcuencas, con distribución equitativa de beneficios y respetando derechos colectivos.

1.1.4.- Regular las actividades productivas y fortalecer la coordinación del manejo del fuego, de la detección y control de plagas y especies exóticas invasoras, a fin de mantener la integridad de los ecosistemas y los servicios ambientales.

1.1.5.- Combatir, con la participación de distintos sectores y comunidades locales, la tala ilegal y el tráfico de vida silvestre para evitar el deterioro de los ecosistemas.

1.1.6.- Promover una política integral de bioseguridad que salvaguarde la biodiversidad, las personas y la inocuidad de los alimentos de los posibles efectos de los organismos genéticamente modificados y de los desarrollos biotecnológicos, así como de especies invasoras y compuestos tóxicos.

Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local.

Acciones puntuales

1.2.1.- Impulsar, con la participación de las comunidades, actividades productivas y reproductivas sustentables en áreas naturales protegidas y zonas de influencia, considerando el enfoque agroecológico y contribuyendo a generar redes locales de valor reduciendo las condiciones de marginación y las desigualdades de género.

1.2.2.- Orientar el manejo forestal sustentable, en particular el comunitario, y las actividades del sector forestal hacia regiones prioritarias, considerando su situación de vulnerabilidad y marginación social y con pertinencia biocultural.

1.2.3.- Diseñar y coordinar la implementación de instrumentos para apoyar y gestionar sistemas agroecológicos, agroforestales y agrosilvopastoriles promoviendo la participación efectiva de mujeres y jóvenes.

1.2.4.- Impulsar el desarrollo forestal sustentable y la competitividad del sector forestal a través de la efectiva aplicación del marco normativo y regulatorio y con técnicas apropiadas.

1.2.5.- Fortalecer esquemas de aprovechamiento sustentable extractivos y no extractivos de la biodiversidad, considerando prácticas tradicionales y promoviendo la participación en términos de género, curso de vida, comunidades y pueblos indígenas y afromexicanos.

Estrategia prioritaria 1.3. Restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.

Acciones puntuales

1.3.1.- Promover la restauración productiva mediante la reconversión de tierras degradadas a sistemas agroforestales y agroecológicos, preferentemente en áreas alteradas por fenómenos naturales, especies exóticas invasoras y causas antropogénicas.

1.3.2.- Fomentar y difundir la investigación científica y articularla con los conocimientos tradicionales y saberes locales para fortalecer la toma de decisiones sobre restauración productiva, rehabilitación de ecosistemas y la recuperación de especies prioritarias.

1.3.3.- Restaurar los ecosistemas naturales terrestres, dulceacuícolas y marinos, con énfasis en zonas críticas, para recuperar los servicios ambientales que proveen mediante un enfoque interdisciplinario, integral, intersectorial, participativo y territorial de largo plazo.

1.3.4.- Mejorar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y zonas costeras, con enfoque de manejo integral de cuencas, para la preservación de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades locales.

1.3.5.- Favorecer la recuperación de especies prioritarias a través de la protección de sus poblaciones y hábitat, su reintroducción y manejo, disminución de los factores de presión y tráfico ilegal, con vigilancia y monitoreo efectivos, distribución equitativa de beneficios y corresponsabilidad social.

Estrategia prioritaria 1.4. Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos.

Acciones puntuales

1.4.1.- Armonizar, junto con otras dependencias de la administración pública federal y otros órdenes de gobierno, incluyendo a las autoridades comunitarias, los instrumentos de ordenamiento territorial para promover un desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio.

1.4.2.- Formular y aplicar instrumentos de planeación territorial participativa, considerando las cosmovisiones culturales, étnicas, etarias y de género, que promuevan la autogestión de los recursos naturales por parte de las comunidades, respetando la autonomía y libre determinación de pueblos indígenas y afromexicanos.

1.4.3.- Desarrollar acciones de ordenamiento territorial y ecológico para preservar las cuencas y evitar afectaciones a los acuíferos, contribuyendo a preservar los recursos hídricos del país, promoviendo los esquemas de gobernanza con participación social.

Objetivo prioritario 2.

Estrategia prioritaria 2.1.- Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.

Acciones puntuales

2.1.1.- Coordinar e instrumentar procesos de adaptación mediante la integración y articulación de acciones intersectoriales en el territorio, priorizando la atención en municipios y, en su caso, alcaldías, de alta vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático.

2.1.2.- Integrar criterios de adaptación al cambio climático en el diseño, actualización, implementación y evaluación de instrumentos de planeación, gestión, manejo y ordenamiento ecológico del territorio en los tres órdenes de gobierno, considerando los escenarios de cambio climático y el enfoque de cuenca.

2.1.3.- Coordinar y fortalecer la actualización y el acceso oportuno a la información para la consolidación y mejora de los protocolos y sistemas de alerta temprana ante fenómenos hidrometeorológicos, considerando las capacidades locales y la identidad cultural de la población.

2.1.4.- Diseñar e implementar estrategias de restauración y conservación de ecosistemas marino-costeros que potencien la captura de carbono azul y contribuyan a proteger a la población, la infraestructura y las actividades productivas en las zonas marinas y costeras.

2.1.5.- Coordinar e implementar, en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático tomando en cuenta las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional, con enfoque de género y derechos humanos.

Estrategia prioritaria 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.

Acciones puntuales

2.2.1.- Concertar acciones en el sector y con otras dependencias que promuevan la transición energética con fuentes limpias, preferentemente renovables, garantizando la protección ambiental y procurando el bienestar de la población, particularmente de las comunidades más vulnerables, con enfoque de inclusión y movilidad social y económica.

2.2.2.- Reducir emisiones por deforestación y degradación del suelo, impulsando el modelo de manejo integrado del territorio, instrumentos de fomento al desarrollo rural bajo en carbono y resiliente, la conservación e incremento de acervos de carbono forestal y la distribución equitativa de beneficios.

2.2.3.- Impulsar sistemas de movilidad sustentable, públicos y privados, de bajas emisiones, eficientes, seguros, inclusivos, asequibles y accesibles, con los últimos avances tecnológicos, reconociendo patrones diferenciados de movilidad entre hombres y mujeres de distintos grupos sociales, en comunidades, ciudades y zonas metropolitanas.

2.2.4.- Promover un desarrollo urbano sustentable, incluyente y compacto, de movilidad y vivienda sustentables, con manejo de residuos sólidos y aguas residuales que reduzca las emisiones de efecto invernadero y que incremente la resiliencia y la capacidad adaptativa de las ciudades y zonas metropolitanas.

2.2.5.- Establecer, fortalecer y fomentar, en coordinación con dependencias de la APF, instrumentos de política y normativos para la reducción de emisiones de GyCEI en sectores estratégicos con enfoque de economía circular para cumplir las metas nacionales e internacionales de cambio climático.

Estrategia prioritaria 2.3. Fortalecer y alinear instrumentos de política y medios de implementación para la mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la acción coordinada de los tres órdenes de gobierno y la participación social.

Acciones puntuales

2.3.1.- Actualizar y fortalecer los instrumentos de la política nacional de cambio climático, así como promover su armonización a nivel estatal y municipal a fin de que den cumplimiento y aumenten la ambición de las Contribuciones Determinadas a nivel nacional.

2.3.2.- Movilizar y aprovechar fuentes de financiamiento público, privado, nacional e internacional que permitan implementar acciones de mitigación y adaptación para el cumplimiento de las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional.

2.3.3.- Consolidar sistemas de información sobre cambio climático que apoyen el monitoreo, evaluación y reporte de las metas nacionales de mitigación y adaptación, e identifiquen necesidades y oportunidades de financiamiento, capacitación, transferencia de tecnología y reducción de vulnerabilidad.

2.3.4.- Fortalecer la evaluación de la política nacional climática a fin de conocer y mejorar su eficiencia y eficacia y los avances en el combate al cambio climático.

Estrategia prioritaria 2.4. Promover el desarrollo y fortalecimiento coordinado de capacidades institucionales de los diferentes órdenes de gobierno para su participación en la planeación, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, así como reporte de medidas de mitigación y adaptación, con respeto a los derechos colectivos.

Acciones puntuales

2.4.1.- Promover el fortalecimiento del marco legal y la arquitectura institucional en las entidades federativas, municipios y, en su caso, alcaldías, para diseñar, implementar y evaluar acciones y medidas en materia de cambio climático.

2.4.2.- Orientar y acompañar a los diferentes órdenes de gobierno en el diseño y desarrollo de instrumentos de política para la mitigación y adaptación con enfoque territorial basado en ecosistemas, visión comunitaria, bioculturalidad y sustentabilidad.

2.4.3.- Fortalecer la co-creación de capacidades locales y la transparencia de la implementación de medidas para el combate al cambio climático en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático.

Estrategia prioritaria 2.5. Fomentar la educación, capacitación, investigación y comunicación en materia de cambio climático para motivar la corresponsabilidad de los distintos agentes en los esfuerzos de mitigación y adaptación, con enfoque biocultural.

Acciones puntuales

2.5.1.- Incentivar, integrar y difundir la investigación en materia de cambio climático que permita contar con la mejor información y conocimiento científico disponible para la toma de decisiones.

2.5.2.- Impulsar una educación y cultura ambiental para coadyuvar a la mitigación y adaptación del cambio climático y promover modificaciones en los patrones de producción, consumo y ocupación del territorio.

2.5.3.- Promover la generación, integración, acceso, uso e intercambio de información en materia de cambio climático, considerando el diálogo de saberes, así como los avances científicos y tecnológicos para la toma de decisiones.

2.5.4.- Fomentar la participación social informada, organizada y culturalmente pertinente en el ciclo de la política pública en materia de cambio climático y ordenamiento territorial, promoviendo la intervención de mujeres, jóvenes y pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

2.5.5.- Mejorar la comunicación y la difusión de información sobre vulnerabilidad al cambio climático, así como las oportunidades sociales, ambientales y económicas de un desarrollo bajo en carbono y resiliente al cambio del clima.

Objetivo prioritario 3.

Estrategia prioritaria 3.1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.

Acciones puntuales

3.1.1.- Proteger la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos para la implementación del derecho humano al agua.

3.1.2.- Abatir el rezago en el acceso al agua potable y al saneamiento para elevar el bienestar en los medios rural y periurbano.

3.1.3.- Fortalecer a los organismos operadores de agua y saneamiento, a fin de asegurar servicios de calidad a la población

3.1.4.- Atender los requerimientos de infraestructura hidráulica para hacer frente a las necesidades presentes y futuras.

Estrategia prioritaria 3.2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sustentable de los sectores productivos

Acciones puntuales

3.2.1.- Aprovechar eficientemente el agua en el sector agrícola para contribuir a la seguridad alimentaria y el bienestar.

3.2.2.- Fortalecer a las asociaciones de usuarios agrícolas a fin de mejorar su desempeño.

3.2.3.- Apoyar y promover proyectos productivos en zonas marginadas, en particular pueblos indígenas y afromexicanos, para impulsar su desarrollo

3.2.4.- Orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos.

Estrategia prioritaria 3.3. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.

Acciones puntuales

3.3.1.- Conservar cuencas y acuíferos para mejorar la capacidad de provisión de servicios hidrológicos.

3.3.2.- Reglamentar cuencas y acuíferos con el fin de asegurar agua en cantidad y calidad para la población y reducir la sobreexplotación

3.3.3.- Atender las emergencias hidroecológicas para proteger la salud de la población y el ambiente.

Objetivo prioritario 4

Estrategia prioritaria 4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.

Acciones puntuales

4.1.1.- Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.

4.1.2.- Actualizar y fortalecer el marco normativo y regulatorio ambiental en materia de emisiones, descargas, residuos peligrosos y transferencia de contaminantes para prevenir, controlar, mitigar, remediar y reparar los daños ocasionados por la contaminación del aire, suelo y agua.

4.1.3.- Promover, vigilar y verificar el cumplimiento del marco regulatorio y normativo en materia de recursos naturales, obras y actividades, incluyendo las empresariales, que puedan generar un impacto ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.

4.1.4.- Fortalecer la planeación, gestión, inspección y vigilancia con enfoque de manejo del riesgo, que conserve el ambiente, mejore el desempeño de procesos, la integridad de instalaciones y salvaguarde las personas.

4.1.5.- Reducir y controlar la contaminación para evitar el deterioro de cuerpos de agua y sus impactos en la salud, mediante el reforzamiento de la normatividad y acciones coordinadas en áreas prioritarias.

Estrategia prioritaria 4.2. Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

Acciones puntuales

4.2.1.- Promover el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo mediante la adopción de tecnologías que permitan el uso sustentable de los recursos considerando buenas prácticas y estándares internacionales y revalorizando los sistemas de producción y consumo tradicionales.

4.2.2.- Impulsar el uso y manejo de energías bajas en carbono y sustentables en procesos industriales, productivos, servicios públicos y residenciales.

4.2.3.- Fomentar modalidades de producción y consumo sustentables con el fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía, y para minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el ambiente.

4.2.4.- Promover la economía circular con el fin de fomentar el uso eficiente de los recursos y evitar la contaminación y degradación a través de un enfoque en el ciclo de vida de bienes y servicios en las cadenas productivas.

4.2.5.- Disminuir las externalidades negativas al medio ambiente y las afectaciones sociales mediante el fortalecimiento de la colaboración entre el sector privado y público en el desarrollo de instrumentos económicos y financieros que generen incentivos, en un marco de respeto a los derechos humanos.

Objetivo prioritario 5.

Estrategia prioritaria 5.1. Articular de manera efectiva la acción gubernamental con la participación equilibrada de los diferentes actores y grupos sociales para contribuir a una gestión pública, efectiva y eficiente, con enfoque territorial, de igualdad de género y de sustentabilidad.

Acciones puntuales

5.1.1.- Impulsar una planeación y gestión gubernamental que incluya la participación ciudadana y favorezca la alineación de políticas, programas públicos e incentivos de los tres órdenes de gobierno, bajo un enfoque de manejo integrado del territorio.

5.1.2.- Impulsar una gestión pública integral, efectiva y democrática en materia ambiental mediante el desarrollo y fortalecimiento de capacidades institucionales que favorezcan la articulación entre sectores y órdenes de gobierno.

5.1.3.- Incorporar en el diseño, implementación y evaluación de la política pública ambiental criterios y procesos que reconozcan y favorezcan la participación plena, efectiva y equitativa de la sociedad, incluyendo grupos en situación de mayor vulnerabilidad, de colectivos y movimientos socioambientales.

5.1.4.- Fomentar y fortalecer la investigación científica y los sistemas de información ambiental para la toma de decisiones, diseño, implementación, evaluación y rendición de cuentas de la política ambiental, facilitando a la ciudadanía su accesibilidad de manera sistemática, proactiva, oportuna, regular y culturalmente pertinente para las mujeres, jóvenes y población indígena y afromexicana.

5.1.5.- Impulsar el cumplimiento de los compromisos ambientales internacionales y fortalecer el quehacer ambiental a través de la cooperación internacional, asegurando la participación activa de la ciudadanía.

5.1.6.- Establecer y concretar acuerdos institucionales para una efectiva presencia del sector ambiental con otros sectores de gobierno y su articulación desde la escala local a la nacional, asegurando la participación ciudadana.

5.1.7.- Promover la participación e involucramiento del sector privado en la innovación, movilización de recursos y transformación de procesos productivos, con respeto a los derechos humanos.

Estrategia prioritaria 5.2. Impulsar procesos de relación y espacios de diálogo con respeto a las formas de organización de colectivos, grupos, comunidades y otras organizaciones para atender las problemáticas socioambientales específicas que afectan su bienestar y medios de vida.

Acciones puntuales

5.2.1.- Fortalecer y construir mecanismos, instrumentos y herramientas específicas para impulsar procesos de diálogo y construcción de acuerdos dirigidos a procurar la resolución de problemas colectivos en territorios que afecten ecosistemas, formas de vida y/o tradiciones culturales, en el marco jurídico e institucional existente.

5.2.2.- Generar las capacidades institucionales para la prevención, atención, resolución y transformación positiva de conflictos socioambientales, mediante la creación y fortalecimiento de los mecanismos y protocolos existentes.

5.2.3.- Promover el acceso a la justicia ambiental y la protección de defensoras y defensores ambientales y del territorio mediante marcos normativos y procedimientos administrativos efectivos, oportunos y transparentes, con enfoque de derechos humanos, igualdad de género y con pertinencia cultural.

Estrategia prioritaria 5.3. Impulsar la participación ciudadana abierta, inclusiva y culturalmente pertinente, en la toma de decisiones ambientales, garantizando el derecho de acceso a la información, transparencia proactiva y el pleno respeto de los derechos humanos, con perspectiva de género y etnia.

Acciones puntuales

5.3.1.- Promover la participación libre, previa, informada y activa en la toma de decisiones de la política ambiental, para que ésta responda a necesidades sociales e impulse la corresponsabilidad de los actores involucrados.

5.3.2.- Promover la participación equitativa de las mujeres, jóvenes y pueblos indígenas y afroamericanos en mecanismos de diálogo, consulta y toma de decisiones ambientales a nivel nacional, regional y local, cumpliendo los instrumentos nacionales e internacionales de derechos humanos, incluyendo el Convenio 169 de la OIT.

5.3.3.- Realizar acciones de educación, difusión, capacitación e investigación en temas de género y ambiente, las cuales incidan en el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas, así como el acceso, uso y disfrute de beneficios del aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales.

5.3.4.- Promover la participación de mujeres y hombres, organizaciones sociales, de la sociedad civil y académicas en la administración, preservación y cultura del agua a fin de fomentar su uso sustentable.

5.3.5.- Asegurar el acceso a la información ambiental pública, oportuna, verificable, inteligible, relevante y culturalmente pertinente, con apego a los esquemas de transparencia proactiva.

Estrategia prioritaria 5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.

Acciones puntuales

5.4.1.- Establecer una nueva relación armónica y de convivencia respetuosa con la naturaleza mediante el impulso de una ética ambiental que considere la experiencia y los saberes de las mujeres y hombres de las comunidades indígenas y rurales del país y con perspectiva hacia las generaciones presentes y futuras.

5.4.2.- Coordinar procesos formativos y de comunicación con los tres órdenes de gobierno y diferentes sectores sociales, que favorezcan modos de vida sustentables, considerando los saberes tradicionales, con base en los enfoques de igualdad de género, cultura para la paz e interculturalidad.

5.4.3.- Contribuir a la formación de una ciudadanía ambiental crítica, informada y propositiva que participe en el ciclo de la política pública que incide en la sustentabilidad y en la reducción de desigualdades a través de la promoción de la cultura y educación ambiental con un enfoque de derechos.

5.4.4.- Impulsar la transversalidad de la educación ambiental en los diferentes organismos del sector medio ambiente mediante la coordinación intra e interinstitucional, considerando un enfoque territorial, biocultural, de género y agroecológico.

- Plan de manejo de los Parques Acuícolas (Reglamento interno).

En el estado de Baja California a la fecha no existe ningún parque acuícola, lo cual corrobora parte de la problemática que existe en este sector. Sin embargo, desde el año 2018 se viene platicando con diferentes entidades del Gobierno y los productores del estado, sobre la creación del Parque Acuícola 'Baja California'. Algunos productores proponen el Parque acuícola en alguna área del sur del Estado, dado que es la zona donde mas se ha desarrollado el cultivo de moluscos, (Bahía San Quintín, Laguna Manuela de Villa Jesús María y el norte de la Laguna Guerrero Negro). Otros productores hablan sobre el desarrollo de la acuacultura en el Valle de Mexicali, en donde para el 2018 operaron 18 granjas acuícolas de camarón.

III.1.1. Información sectorial

Las pesquerías en el Estado de Baja California son recursos de alto valor económico que proporcionan empleo a un gran número de personas tanto en la pesca, las plantas de procesamiento y la acuicultura. Sin embargo, la pesca y las plantas de procesamiento han disminuido drásticamente en las últimas décadas.

Dentro de los recursos con alto valor económico, y que en la actualidad son objeto de pesquería en el estado de Baja California, se encuentran el abulón (*Haliotis* spp), la langosta (*Panulirus* spp), el caracol panocha (*Astrea undosa* y *A. turbanica*), hacha (*Pinna rugosa* y *Atrina maura*), la almeja Pismo (*Tivela stultorum*), la almeja mano de león (*Lyropedcten subnudosus*), la almeja catarina (*Argopecten ventricosus circularis*) y el camarón (*Penneus* sp).

De las pesquerías masivas se encuentran la sardina (*Sardinops sagax*, *Ophistonema* spp.), la anchoveta (*Engraulis mordax*), el calamar gigante (*Dosidicus gigas*), y el atún (varias especies).

Como recursos potenciales y subutilizados están el sargazo (*Macrocystis pirifera*, *Gelidium robustum*, *Gigartina* sp, *Euchema* sp. y *Gracilaria chilensis*), y la langostilla (*Pleuroncodes planipes*).

Como pesquerías ribereñas y cuya explotación a baja escala se realiza en el sur del estado están la almeja chocolate (*Megapitaria* spp), la jaiba (*Callinectes* spp.), el pulpo (*Octopus* spp.), la pata de mula (*Anadara tuberculosa*), el caracol burro (*Strombus galeatus*) y el caracol chino (*Muricanthus nigritus* y *Hexaplex*).

Como recursos que fueron explotados y que requieren programas de recuperación están: la almeja voladora (*Pecten voqdesi*), el pepino de mar (*Isostichopus fuscus* y *Parastichopus parvimensis*), la madre perla (*Pinctada mazatlanica*), la concha nacar (*Pteria sterna*) y tortugas marinas: Laud (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), jabalina (*Caretta caretta gigas*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y caguama prieta (*Chelonia mydas*).

El estado cuenta con 1,555 kilómetros de litorales, mismos que representan el 13.4% de las costas totales del país. Existen 320 unidades de producción pesqueras y acuícolas, distribuidas en cuatro zonas: Zona Golfo Norte (Mexicali hasta San Luis Gonzaga), Zona Golfo Sur (Bahía Calamajué hasta El Barril), Zona Pacífico Norte (Rosarito hasta El Rosario) y Zona Pacífico Sur (El Mármol hasta Isla de Cedros).

Baja California ocupa el cuarto lugar en volumen nacional de capturas pesqueras, mismas que están en promedio de las 120,000 toneladas anuales, además de tener el séptimo lugar en el valor de la producción.

Durante los últimos 20 años el estado ha ocupado los primeros lugares en cuanto a volúmenes de producción. Sin embargo, la producción pesquera presentó una significativa reducción que va de las 215,000 toneladas en 1991 a las 173,839 en 1999 y las 82,061 en 2007. Sin embargo, ha ido en aumento con algunos años mejores (2011, 2014 y 2017) que otros. Esto provocado por diversos factores como los embargos unilaterales, cierres de frontera, problemas de mercado y climático-ambientales como el cambio climático principalmente (Anuario Estadístico, 2018; SEST, 2019) (figura III-13).

Por otra parte, el puerto de Ensenada es reconocido como la cuna de la flota pesquera atunera del país, sin embargo, después del embargo atunero y la devaluación de diciembre del 1994 parte de las empresas atuneras quebraron y las otras se asentaron en el puerto de Mazatlán. Además, en Ensenada, existe una flota importante de pelágicos menores (sardina, macarela, anchoveta).

En el puerto del Sauzal de Rodríguez se encuentra la flota pesquera de picudos y una parte de la flota pesquera de pelágicos menores y algunas embarcaciones de pesca múltiple. Existe también una serie de Cooperativas Pesqueras que tienen concesionado casi todo el litoral del Estado para la explotación de diversas especies, como la langosta, erizo y escalopas.

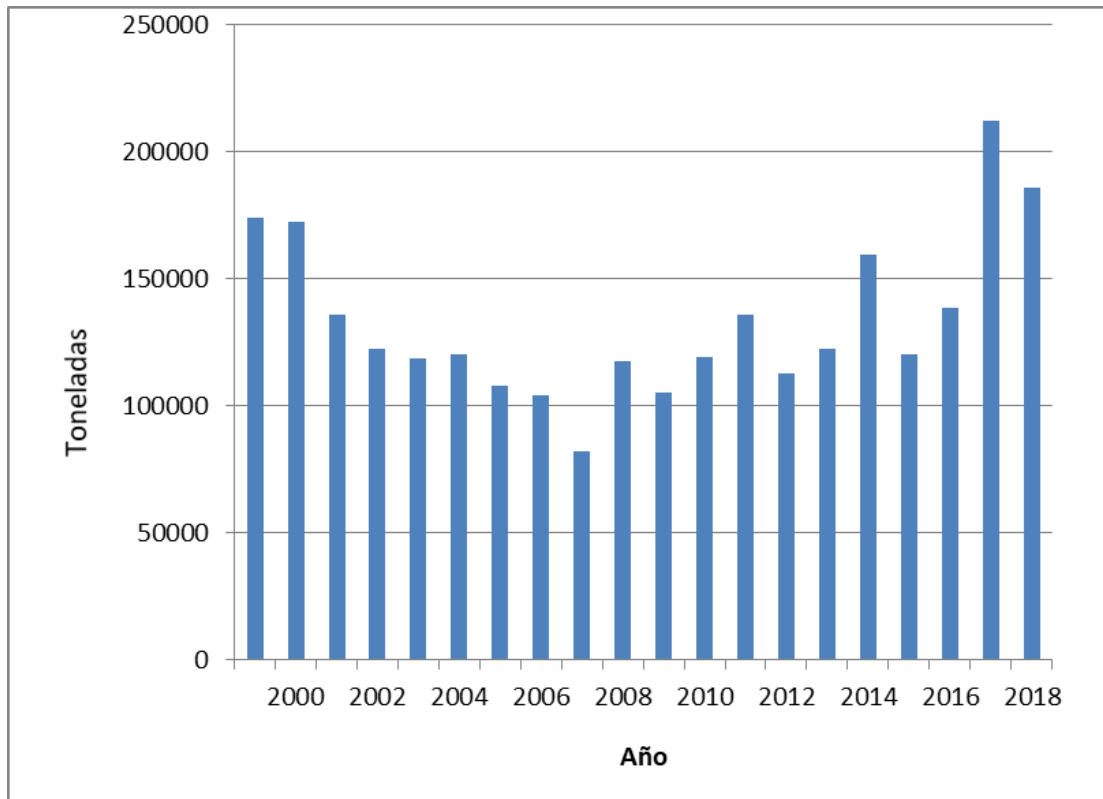


Figura III.13. Serie histórica de la Producción Pesquera en el estado de Baja California, Peso Vivo, Según Principales especies, 1999 - 2018 (Miles de Toneladas) CONAPESCA, 2018.

En la zona conocida como Punta Banda, lugar donde se lleva a cabo el proyecto, solo se pescan langosta, erizo y varias especies de escama. La Sociedad Cooperativa Buzos y Pescadores del Ejido Estebán Cantú, S.P.R. de R.L., tiene los permisos necesarios para la pesca de erizo y otras especies en toda la península de Punta Banda. Nuestra empresa Servax Bleu, S de R.L. de C.V., desde el primer año de labores entabló comunicación con la Sociedad y desde ese entonces están de acuerdo en el desarrollo de la granja de cultivo de peces, en especial la engorda de atún aleta azul. Manifiestan que la operación del proyecto no afectará sus actividades de pesca dado que en la Bahía El Playón no hay mucho recurso por lo que no realizan actividades de pesca en dicha zona.

El proyecto, motivo de este Manifiesto de Impacto Ambiental, ha estado trabajando en conjunto con las autoridades con el propósito de aprovechar el recurso atún con el fin de engordarlo (darle un alto valor agregado) y exportarlo

hacia el mercado japonés y de Estados Unidos. Con ello se garantiza pesca de poco volumen que permite su conservación. Así mismo, ha estado participando en los programas específicos que se ha realizado con el fin implementar el desarrollo sustentable del sector.

III.1.1.1. Información del subsector.

En el Estado de Baja California, la acuicultura ha sido considerada como una actividad de importancia estratégica para el desarrollo económico, social y regional, al generar, en los últimos años, una derrama económica superior a los \$300 millones de pesos y una producción por arriba de las 4,000 mil toneladas.

La acuicultura es administrada mediante Permisos de Acuicultura de Fomento y/o Concesiones de Acuicultura Comercial y es realizada actualmente por 70-75 unidades económicas de producción que se dedican principalmente a los cultivos de atún aleta azul, ostión, camarón, mejillón, abulón y almejas.

El estado ocupa el treceavo lugar a nivel nacional en cuanto a producción por acuicultura con 4,000 toneladas anuales promedio cultivadas. En cuanto al valor de la producción por acuicultura, el estado ocupa el sexto sitio en el país.

En la última década se han canalizado importantes recursos económicos para impulsar al sector acuícola de Baja California, que en suma, rondan los \$100 millones de pesos, aproximadamente. Esta inversión se ha dado mediante la operación de los diferentes Programas de SAGARPA, y que han sido aplicados para fortalecer la infraestructura, equipamiento, capacitación, asistencia técnica y desarrollo tecnológico, entre otros

La SAGARPA ha firmado diversos convenios con instituciones de investigaciones estatales para la ejecución de proyectos estratégicos. Con la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) se han aplicado fondos para el Programa de Ordenamiento Acuícola, el desarrollo de la tecnología para la producción de larvas y semillas de almeja generosa (*Panopea abrupta* y *P.*

globosa), para el desarrollo de la biotecnología del cultivo de la totoaba, y para la construcción en una primera etapa de una planta piloto para el desarrollo de alimentos balanceados para acuicultura.

Con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior (CICESE), se han inyectado recursos para producir semilla de lenguado, así como para el mantenimiento de un banco de reproductores de peces marinos en el Noroeste de México. Durante el 2010, gracias al convenio SAGARPA-CICESE, éste Centro de Investigación contó con un presupuesto de 7 millones 800 mil pesos, el cual se utilizó para desarrollar los núcleos genéticos (lugar para resguardar a las especies acuáticas)".

El CICESE contiene muestras de especies comerciales importantes tales como abulón rojo (*Haliotis rufescens*), ostión del Pacífico (*Crassostrea gigas*) y lenguado de California (*Paralichthys californicus*) y se han realizado protocolos para la trucha endémica de Baja California (*Oncorhynchus mykiss nelsoni*) y para totoaba (*Totoaba macdonaldi*); así como estudios preliminares con esperma de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), pepino de mar (*Cucumber apostichopus*) y larvas trocóforas de abulón rojo.

En adición a estas acciones, desde el año 2005 se creó el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC), con la finalidad de impulsar los programas de sanidad e inocuidad acuícola del Estado, implementar las campañas sanitarias en materia de acuicultura, así como para fomentar la aplicación de buenas prácticas de manejo en los cultivos acuícolas del Estado.

Debido al trabajo que ha venido realizando el Comité de Sanidad, Baja California cuenta hoy con cuatro cuerpos de agua certificados para la exportación de productos marinos (moluscos bivalvos) de cultivo: Rincón de Ballenas, Bahía San Quintín, Laguna Manuela y Laguna Guerrero Negro, garantizándose con ello su condición sanitaria optima, tanto en la producción como en el manejo de sus productos.

Aunque el Estado de Baja California presenta un gran potencial para el desarrollo de la Acuicultura a gran escala, en este subsector hacen falta programas que fomenten el impulso y desarrollo de actividades acuícolas que permitan disminuir la presión pesquera sobre los recursos silvestres. Para ello, es necesario la coordinación y colaboración de las instituciones responsables.

La problemática en el subsector se resume en que no existen estudios específicos de todas las especies con potencial acuícola, con el fin de implementar las estrategias a seguir, y lograr prácticas de aprovechamiento sustentable y el desarrollo de un marco normativo y regulatorio de la actividad. Es necesario implementar, por ejemplo, un plan de ordenamiento acuícola que regule esta actividad y fomentar la creación de parques acuícolas o unidades de producción acuícolas como por ejemplo en Bahía Falsa, San Quintín, B.C. en donde se cultiva ostión principalmente por más de 20 empresas acuícolas.

En el manejo de estas áreas se debe considerar como un conjunto único en el cual la pesca artesanal, la acuicultura extensiva y las actividades intensivas se inserten armónicamente en un marco de sustentabilidad ambiental sobre la base de conocimientos precisos de las especificidades locales y de los criterios fundamentales de manejo de estos sistemas.

Como ejemplo a las afectaciones ambientales que se presentan al desarrollar proyectos de acuicultura en bahías y lagunas costeras, está entre otras, el no aplicar técnicas adecuadas que permitan el buen manejo de las bahías y lagunas costeras. Para el manejo de sistemas costeros, se debe considerar como principios de manejo ineludibles, el respetar el flujo natural y su calidad y el ciclo natural. Cualquier alteración de estos dos principios afectaría de manera drástica los principios ecológicos de circulación del sistema.

Un ejemplo es la maricultura o acuicultura de organismos marinos en donde no hay necesidad de construir estanques, ni tapos. Es una de las actividades que no se contraponen a ningún principio de manejo de sistemas costeros, debido que para su desarrollo no se requiere de construcciones ni estructuras que alteren la

circulación y no se afecta de forma significativa la calidad de estos cuerpos de agua. Es por ello, que el gobierno del Estado de Baja California impulsa de manera vigorosa esta actividad ya que la entidad presenta un buen número de sitios adecuados, con calidad de sus aguas y de especies aptas de ser cultivadas.

Los esfuerzos realizados en los últimos años en la acuacultura, muestran que existen oportunidades para un sostenimiento sostenido de la actividad. El estado de Baja California dispone de condiciones apropiadas para el desarrollo de acuicultivos lo que ha permitido en la última década el fomento de cuatro nuevas especies: abulón, atún, camarón y almeja arenera.

Asimismo, en cumplimiento con las normas sanitarias nacionales e internacionales se continúa con las actividades del Comité Estatal del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, para conservar o ampliar la certificación de áreas de cultivos que permita mantener abierta la frontera a la exportación de productos de la acuacultura.

En el Estado, actualmente se cultivan ostión, almeja, camarón, atún y abulón principalmente. Los centros de producción acuícola del estado de Baja California están localizados en la zona de San Quintín con el cultivo de ostión, Bahía de Todos Santos con atún aleta azul, ostión y mejillón, en Eréndira con abulón, en la laguna Manuela con almeja y ostión, en Islas Coronado y Bahías Salsipuedes, El Playón, Soledad y Santos con la engorda de atún aleta azul y en el Valle de Mexicali con los cultivos de camarón y los peces bagre y tilapia.

Gracias al desarrollo de biotecnologías de cultivo en el estado, las 70-75 empresas acuícolas que existen en la entidad ofrecen amplias expectativas de desarrollo, con un crecimiento proyectado en un 150% en los próximos seis años.

La producción por acuacultura en el estado se incrementó a partir del 2003 gracias al cultivo y engorda de atún aleta azul. Para el año 2013, el atún aleta azul representó el primer lugar con 4,443 toneladas (72%), el ostión con 1,208 (27%), el camarón con 94 (2.1%), el abulón con 57 (1.3%) y siete (7) especies más.

Para el 2014 hubo un incremento en la producción por acuacultura en especial en la engorda de atún aleta azul y en el cultivo de ostión japonés. Para ese año (2014), el atún aleta azul representó el primer lugar con 7,584 toneladas (71.5%), el ostión japonés 2,099 ton (19.8%), el mejillón 407 ton (3.84%), el camarón 265 ton (2.50%), ostión Kumamoto 57.85 ton (%), atún aleta amarilla 22.21 ton (%), abulón 22.02 ton (%) y otras 7 especies en donde sobresalen las especies de peces: lobina rayada (*Morone saxatilis*), jurel (*Seriola dorsalis*) y curvina (*Atractoscion nobilis*). A la fecha, esta tendencia se mantiene, pero se espera que en los próximos años los moluscos bivalvos incrementen su producción y mantengan su posición, dado el interés de varios productores de iniciar esta actividad en diversos sitios del estado y con varias especies.

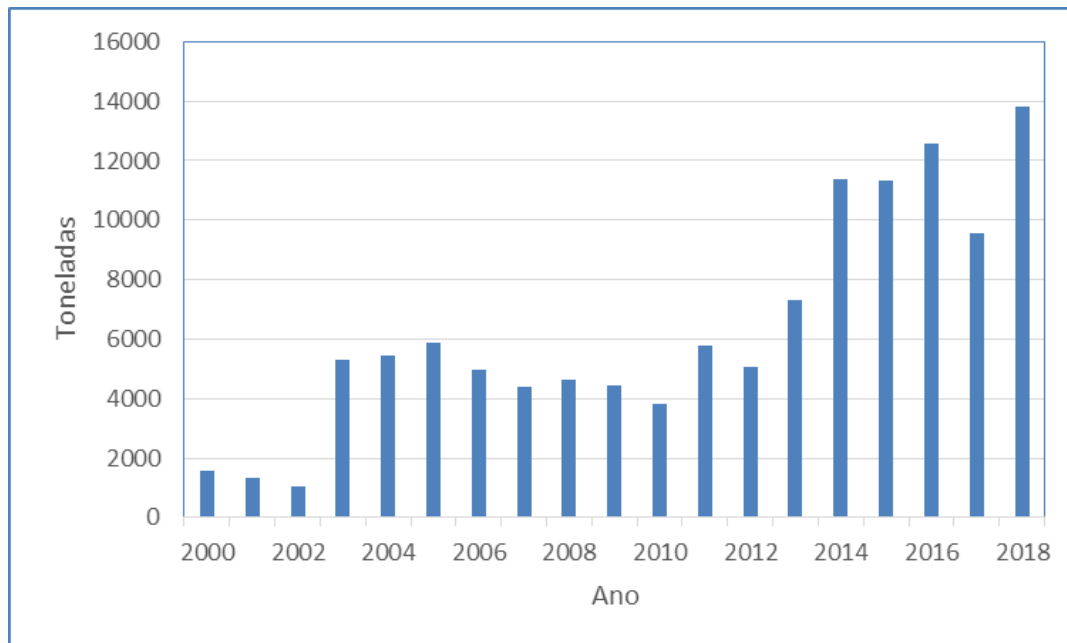


Figura III.14. Serie histórica de la Producción Acuícola en el estado de Baja California, Peso Vivo, Según Principales especies, 2000 - 2018 (Miles de Toneladas) CONAPESCA, 2018.

Par la engorda de atún aleta azul, afortunadamente, ya existe una cuota de captura total y todos los últimos años se publica en el DOF la cuota de pesca máxima permitida, como medida de conservación para asegurar la sustentabilidad del recurso. Esto de acuerdo a la Resolución C-20-02 de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) y avalada por el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA).

Históricamente, la tendencia es el cultivo de moluscos (ostión, mejillón y almejas). Además, hoy existen otras especies de peces que ya se están cultivando como el jurel, corvina y lobina y otras especies de peces y moluscos con potencial de ser cultivadas.

Sin embargo, existen una serie de problemas como el acceso al mercado por las distancias de los centros de consumo, falta de organización y capacitación de productores, poca disponibilidad de semilla, crías y larvas, escasez de créditos y de apoyos de inversión y cierre de frontera para la exportación de moluscos bivalvos, entre otros.

En las costas del estado tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de California, se cuenta con una diversidad de especies de peces, moluscos y crustáceos que pueden cultivarse en estructuras marinas, con diseños acordes a los sitios de engorda (PEPA, 2003-2007).

El estado de Baja California ha sido el pionero en la maricultura, la cual se está desarrollando con las especies antes nombradas y desde hace más de una década con la engorda de atún aleta azul en ranchos marinos instalados en la costa del Pacífico y con el cultivo de moluscos bivalvos desde hace mas de 30 años en lagunas y bahías del estado.

La engorda de atún aleta azul inicio en la Isla de Cedros. Posteriormente, otras empresas incursionaron y operaron desde hace más de veinte años en la Bahía Salsipuedes, en la zona sur de la Bahía de Todos Santos y en las Islas Coronado, principalmente, con resultados variables. Sin embargo, en la actualidad (2021) parece ser existen solo dos empresas privadas de engorda de atún aleta azul que operan en los mismos lugares antes señalados.

Esta disminución en el numero de empresas dedicadas a la engorda de atún aleta azul, fue principalmente por una serie de problemas como los que ya se han enunciado (falta de organización y capacitación, escasez de créditos y de apoyos de inversión y otros). Operar una empresa de este tipo implica una

inversión inicial bastante fuerte. Sin embargo, esta etapa de incertidumbre fue vista por otros empresarios como un gran negocio en donde la sustentabilidad es el factor clave del éxito.

Las capturas de atún aleta azul en México en el período más reciente de desarrollo de la pesquería, alcanzó cifras superiores a las 8 mil toneladas en dos años, cuando se destinaban tanto para empaque como para maricultura. Desde 2012 las capturas están limitadas por las medidas internacionales de conservación. Iniciando por un límite bianual de 10 mil toneladas, seguido por uno de 6 mil toneladas bianuales para México. A continuación se presenta una figura de la pesca de Atún Aleta Azul desde el año 2000 hasta el 2019.

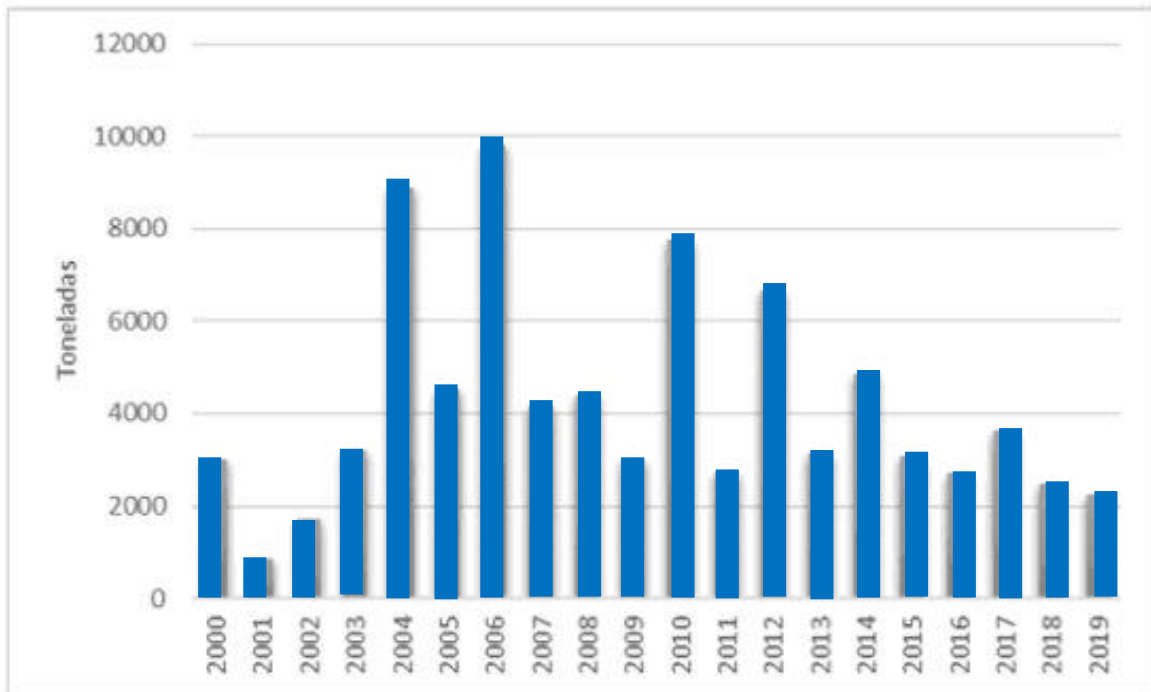


Figura III.15. Serie histórica de la captura de Atún Aleta Azul en el estado de Baja California, 2000 - 2018 (Miles de Toneladas). Plan de Manejo para la Pesquería de Atún Aleta Azul, 2021, SADR, 2018.

A continuación se presenta una tabla con la estadística Pesquera y Acuícola del estado de Baja California para el año 2016. Esta tabla fue tomada de Sistema SIPESCA / CONAPESCA. En ella se detalla por especies tanto para pesca como para acuicultura, el volumen pescado o producido por acuicultura en toneladas, así como el valor en pesos de dichos volúmenes.

Tabla III.7. Producción Pesquera y Acuícola en Baja California, 2016. Volumen en toneladas y valor en pesos.

ESPECIES (PESCA)	Volumen en Toneladas (Ton)	Valor en Pesos (\$)
ABULON	55.86	\$29,156,918.13
ALGAS	1,841.40	\$7,063,659.00
ALMEJA	449.57	\$4,963,700.00
ALMEJA GENEROSA	1,080.43	\$21,663,096.46
ANCHOVETA	3,668.70	\$3,699,117.38
ANGUILA	1.09	\$69,129.78
ATUN ALETA AMARILLA	198.55	\$3,561,687.00
ATUN ALETA AZUL	2,919.74	\$60,373,308.00
BACALAO	19.13	\$331,071.46
BAGRE	1.27	\$17,975.00
BANDERA	1.80	\$9,000.00
BAQUETA	39.18	\$1,781,090.10
BARRACUDA	23.89	\$188,145.00
BARRILETE	543.20	\$7,621,682.00
BERRUGATA	494.34	\$5,596,408.80
BONITO	47.66	\$459,409.50
CABAICUCHO	26.22	\$1,812,777.00
CABRILLA	390.23	\$5,290,496.94
CALAMAR	287.12	\$2,799,171.78
CALLO DE HACHA	132.13	\$37,354,769.50
CAMARON	70.23	\$11,085,744.30
CANGREJO	175.54	\$3,777,011.79
CARACOL	100.20	\$1,896,292.00
CARPA	0.14	\$840.00
CAZON	106.70	\$1,876,058.00
CORVINA	2,698.25	\$53,316,926.60
DORADO	1.91	\$43,322.00
ERIZO MORADO	330.92	\$9,727,580.00
ERIZO ROJO	999.49	\$51,287,728.86
EXTRANJERO	146.60	\$2,156,464.36
GUACHINANGO	1.42	\$31,296.00
JAIBA	32.39	\$1,181,551.00
JUREL	439.41	\$10,466,382.40
LANGOSTA	450.36	\$103,160,916.88
LAPON	35.31	\$1,050,973.20
LENGUADO	358.81	\$13,816,284.20
LISA	111.77	\$1,513,858.00
MACARELA	8,403.18	\$14,055,317.03
MARLIN	21.93	\$660,093.00
MEJILLON	266.99	\$1,414,611.50
MERLUZA	809.42	\$9,669,565.00
MERO	24.04	\$952,187.50
MOJARRA	25.41	\$343,452.08
OTRAS	540.92	\$6,359,513.24
PAMPANO	24.04	\$54,380.00
PARGO	7.24	\$217,650.18
PEPINO DE MAR	92.49	\$3,085,303.98
PERCEBE	88.35	\$8,833,010.00
PESCADO BLANCO	222.52	\$4,023,526.17
PETO	2.31	\$42,650.00
PEZ ESPADA	239.25	\$12,853,479.00
PEZ SIERRA	112.52	\$615,980.00
PIERNA	1.89	\$42,845.00
PULPO	68.42	\$3,247,311.70
RAYA Y SIMILARES	121.62	\$1,798,881.00
ROCOTE	284.20	\$7,391,676.29
RONCO	0.51	\$12,291.00
RUBIO	0.28	\$4,200.00
SARDINA	51,085.39	\$79,046,389.63
SARGAZO	959.69	\$4,203,379.65
SIERRA	1,917.10	\$31,546,798.50
TIBURON	2,769.67	\$52,837,382.20
VIEJA	74.48	\$2,126,524.88
TOTAL	86,444.84	\$705,640,240.95
	Toneladas	Pesos

ESPECIES (ACUACULTURA)	Volumen en Toneladas (Ton)	Valor en Pesos (\$)
ABULON	19.58	\$3,968,686.81
ALMEJA	6.07	\$248,820.00
CAMARON	128.55	\$9,841,250.00
CORVINA	75.96	\$13,887,279.67
LOBINA	64.99	\$17,485,515.00
MEJILLON	142.32	\$5,667,974.00
MOJARRA	10.00	\$327,000.00
OSTION	2,242.74	\$57,801,694.42
OTRAS	342.30	\$82,459,370.52
PECES DE ORNATO	10.15	\$152,250.00
SARGAZO	23.86	\$20,281.00
TOTAL	3,066.53	\$191,860,121.42
	Toneladas	Pesos

ESPECIE CAPTURADA Y ENGORDADA	Volumen en Toneladas (Ton)	Valor en Pesos (\$)
ATUN ALETA AZUL	6,733.66	\$767,476,796.00
TOTAL	6,733.66	\$767,476,796.00
	Toneladas	Pesos

ESPECIES (ACUACULTURA)	Volumen en Toneladas (Ton)	Valor en Pesos (\$)
ACUACULTURA	3,066.53	\$191,860,121.42
ACUACULTURA / ENGORDA	6,733.66	\$767,476,796.00
TOTALES	9,800.18	\$959,336,917.42
	Toneladas	Pesos



PROD. ANUAL	Volumen	Valor
PESCA	86,444.84	\$705,640,240.95
ACUACULTURA	9,800.18	\$959,336,917.42
TOTAL	96,245.02	\$1,664,977,158.37
	Toneladas	Pesos

Fuente: Avisos de arribo y cosecha CONAPESCA-SAGARPA en el sistema SIPESCA.

Boletín Estadístico. Reporte de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California. Sistema SIPESCA / CONAPESCA. Ejercicio 2016 (Cierre Preliminar al 31/12/2016).

III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos - normativos

A continuación se analizan los instrumentos jurídicos – normativos relacionados con el proyecto, en especial las Leyes y Reglamentos involucrados en la actividad.

- **Leyes.**

Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS), Leyes Estatales del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 24 de Julio del 2007. Última reforma publicada DOF 24-04-2018.

Título Segundo. Competencias y concurrencia en materia de pesca y acuacultura. Capítulo I. De la distribución de competencias.

Artículo 6o.- La Federación, las Entidades Federativas, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de pesca y acuacultura sustentables de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 8o.- Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades (entre otras).

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

II. Proponer, formular, coordinar y ejecutar la política nacional de pesca y acuacultura sustentables así como los planes y programas que de ella se deriven;

III. Establecer las medidas administrativas y de control a que deban sujetarse las actividades de pesca y acuacultura;

VII. Expedir normas para el aprovechamiento, manejo, conservación y traslado de los recursos pesqueros y acuícolas, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

VIII. Promover y ejecutar acciones orientadas a la homologación y armonización de medidas con otros países en materia de sanidad, inocuidad y calidad de especies acuáticas;

IX. Acreditar la legal procedencia de los productos y subproductos pesqueros y acuícolas;

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

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

XVI. Coordinar y supervisar la operación de los programas de administración y regulación pesquera y acuícola;

XVII. Determinar las zonas de captura y cultivo, en aguas interiores y frentes de playa, para la recolección de reproductores, así como las épocas y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta;

Título Sexto. Instrumentos de la política pesquera. Capítulo IV. De las concesiones y permisos.

Artículo 40.- Requieren concesión las siguientes actividades:

I. La pesca comercial; y

II. La acuacultura comercial.

Artículo 42.- La Secretaría podrá otorgar concesiones o permisos para la pesca comercial a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en esta Ley y en las disposiciones reglamentarias.

La Secretaría podrá otorgar concesiones o permisos a personas físicas o morales para la acuicultura comercial, previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en esta Ley y en las disposiciones reglamentarias.

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.

Los permisos se otorgarán cuando por la cuantía de la inversión no se requiera de estudios técnicos y económicos.

Título Noveno. De la acuicultura. Capítulo I. De la planeación para el desarrollo y del ordenamiento acuícola.

Artículo 78.- En materia de acuicultura, son objetivos de esta Ley:

I. Fomentar el desarrollo de la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural;

II. Incrementar la producción acuícola y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como generar divisas;

III. Promover la definición de sitios para su realización, su tecnificación y diversificación, orientándola para incrementar su eficiencia productiva reduciendo los impactos ambientales y buscando nuevas tecnologías que permitan ampliar el número de especies que se cultiven;

IV. Impulsar el desarrollo de las actividades acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera;

V. Aprovechar de manera responsable, integral y sustentable recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su disponibilidad; y

VI. Fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas.

Artículo 79. La Secretaría, regulará el crecimiento ordenado de la acuacultura, atendiendo principalmente a las áreas o zonas con potencial para desarrollar esta actividad, mediante la expedición de concesiones o permisos por especie o grupos de especies.

Ley de Pesca y Acuacultura Sustentables para el Estado de Baja California

Publicada en el Periódico Oficial No. 22, de fecha 16 de mayo de 2008, Tomo CXV, Sección II. Última Reforma P.O. No. 55, Sección IV, 30-Nov-2018.

Capítulo Primero, disposiciones generales

Artículo 1.- La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones regirán en todo el Estado de Baja California, y tiene por objeto regular el ejercicio de las atribuciones que en materia de pesca y acuacultura le competen al Estado y sus Municipios bajo el principio de concurrencia previsto en la fracción XXIX-L del Artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

Artículo 2.- Son sujetos de esta Ley, las organizaciones o asociaciones de productores, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice cualquiera de las actividades de Pesca o Acuacultura previstas en esta Ley.

Artículo 3.- Esta Ley tiene como objetivos establecer las bases para:

I. Formular y aplicar la Política Estatal de Pesca y Acuicultura Sustentables, así como elaborar sus planes y programas;

II. Promover la organización y capacitación de los pescadores y acuicultores del Estado;

III. Apoyar y facilitar la investigación científica y tecnológica en materia de acuicultura y pesca;

IV. Determinar la integración y funcionamiento del Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura, y establecer las bases para la creación, operación y funcionamiento de otros mecanismos de participación de los productores dedicados a las actividades pesqueras y acuícolas;

V. Procurar y promover que a las comunidades y pueblos indígenas, se les respete su derecho preferente sobre los recursos pesqueros y acuícolas de los lugares que ocupen y habiten;

VI. La coordinación entre las distintas dependencias y organismos de la administración pública federal, estatal y municipal, así como la participación de los productores pesqueros y acuícolas de la Entidad;

VII. Integrar, operar y mantener actualizado el Sistema Estatal de Información de Pesca y Acuicultura;

IX. Integrar, operar y mantener actualizado el Registro Estatal de Pesca y Acuicultura;

X. Regular y administrar las actividades de pesca y acuicultura en los cuerpos de agua dulce continental ubicadas dentro del territorio del Estado, de conformidad con las bases y limitaciones que menciona la Ley General;

XI. Definir los lineamientos para celebrar con el gobierno federal los convenios y acuerdos de coordinación y colaboración con el fin de asumir las funciones previstas en el artículo 11 de la Ley General, y

XII. Establecer las infracciones y sanciones correspondientes por incumplimiento o violación a las disposiciones de esta Ley, y sus reglamentos.

Capítulo segundo, de las autoridades en materia de pesca y acuacultura y sus atribuciones.

Artículo 7.- Son autoridades en materia de pesca y acuacultura, las siguientes:

I.- El Gobernador del Estado;

II.- La Secretaría, y

III.- Los Municipios.

El Estado y los Municipios en el ámbito de sus competencias, y para el ejercicio de sus atribuciones observarán y aplicarán los principios generales a que se refiere el artículo 17 de la Ley General.

Capítulo Décimo primero, del fomento a la acuacultura

Artículo 38.- La Secretaría en coordinación con las autoridades competentes, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de acuacultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto:

I.- Participará en los estudios de investigación, en reproducción, genética, nutrición, sanidad y extensionismo, entre otros, para apoyar a las personas y organizaciones que se dediquen a esas actividades;

II.- Brindará asesoría a los acuicultores para que el cultivo y explotación de la flora y fauna acuática, se realicen de acuerdo con las prácticas que las investigaciones científicas y tecnológicas aconsejen;

III.- Fomentará, promoverá y realizará acciones tendientes a la formulación y ejecución de programas de producción de especies, destinadas al

consumo humano y ornamental, de agua dulce, estuarinas y marinas, la reconversión productiva y transferencia tecnológica;

IV.- Promoverá la construcción de parques acuícolas;

V.- Elaborará de manera coordinada con la autoridad federal competente en los programas de industrialización, comercialización y consumo de productos acuícolas, tendientes a fortalecer las redes de valor de los productos generados por la acuicultura, mediante acciones de apoyo y difusión;

VI.- Favorecerá la creación de figuras organizativas para la promoción comercial de los productos acuícolas en el mercado;

VII.- Establecerá acciones conjuntas para el fortalecimiento de las redes de valor, en coordinación con los diversos comités sistema-producto acuícolas susceptibles de constituir; y

VIII.- Fortalecerá con otras dependencias del Ejecutivo Estatal para ofertar los productos obtenidos de la reproducción de especies generadas en sus centros acuícolas, de conformidad con las disposiciones previstas en la normatividad vigente aplicable.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA.

Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988, Última reforma publicada en el DOF el 18 – 01 - 2021.

SECCIÓN V, Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

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

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California.

Publicada en el Periódico Oficial No. 53, de fecha 30 de Noviembre de 2001, Sección I, Tomo CVIII. Última Reforma P.O. No. 39, Secc II, 01 08 2014.

Sección VI. Evaluación de Impacto Ambiental. Artículos 41 a 53. No se ahonda más en esta Ley, dado que el proyecto es de índole Federal.

Ley de Aguas Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de Diciembre de 1992. Última reforma publicada en DOF 06 – 01 - 2020.

Capítulo IV. Uso en otras Actividades Productivas.

ARTÍCULO 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

"La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.

Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de Junio del 2013. Última reforma publicada DOF 20 – 05 – 2021.

Título Primero. De la responsabilidad ambiental. Capítulo Primero Disposiciones generales.

Artículo 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución

de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Capítulo Segundo. Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente.

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Ley Federal del Mar

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de enero de 1986.

TITULO PRIMERO: Disposiciones Generales. CAPITULO I: De los Ambitos de Aplicación de la Ley.

ARTICULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de los párrafos Cuarto, Quinto, Sexto y Octavo del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a las zonas marinas mexicanas.

ARTICULO 2o.- La presente Ley es de jurisdicción federal, rige en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y, en lo aplicable, más allá de éste en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos. Sus disposiciones son de orden público, en el marco del sistema nacional de planeación democrática.

ARTICULO 3o.- Las zonas marinas mexicanas son:

- a) El Mar Territorial
- b) Las Aguas Marinas Interiores
- c) La Zona Contigua

- d) La Zona Económica Exclusiva
- e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y
- f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional.

ARTICULO 6o.- La soberanía de la Nación y sus derechos de soberanía, jurisdicciones y competencias dentro de los límites de las respectivas zonas marinas, conforme a la presente Ley, se ejercerán según lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho internacional y la legislación nacional aplicable, respecto a:

- I.- Las obras, islas artificiales, instalaciones y estructuras marinas;
- II.- El régimen aplicable a los recursos marinos vivos, inclusive su conservación y utilización;
- III.- El régimen aplicable a los recursos marinos no vivos, inclusive su conservación y utilización;
- IV.- El aprovechamiento económico del mar, inclusive la utilización de minerales disueltos en sus aguas, la producción de energía eléctrica o térmica derivada de las mismas, de las corrientes y de los vientos, la captación de energía solar en el mar, el desarrollo de la zona costera, **la maricultura**, el establecimiento de parques marinos nacionales, la promoción de la recreación y el turismo y el establecimiento de comunidades pesqueras;
- V.- La protección y preservación del medio marino, inclusive la prevención de su contaminación; y
- VI.- La realización de actividades de investigación científica marina.

CAPITULO IV: De la Protección y Preservación del Medio Marino y de la Investigación Científica Marina.

ARTICULO 21.- En el ejercicio de los poderes, derechos, jurisdicciones y competencias de la Nación dentro de las zonas marinas mexicanas, se aplicarán

la Ley Federal de Protección al Ambiente, la Ley General de Salud, y sus respectivos Reglamentos, la Ley Federal de Aguas y demás leyes y reglamentos aplicables vigentes o que se adopten, incluidos la presente Ley, su reglamento y las normas pertinentes del derecho internacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino

Ley de Vertimientos en la Zonas Marinas Mexicanas

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación, (DOF) el 17 de Enero del 2014. Última reforma publicada 13 – 04 - 2020.

Además, se publicaron en el DOF el 16 de Julio del 2014, mediante ACUERDO secretarial 103, ocho (8) formatos que establece la Ley de Vertimientos en la Zonas Marinas Mexicanas.

Capítulo I. Objeto y Ámbito de Aplicación

Artículo 1.- La presente ley es de jurisdicción federal, sus disposiciones son de orden público y tienen por objeto el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas.

La interpretación de estas disposiciones corresponde, para efectos administrativos, al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Marina (SEMAR).

Capítulo II. De la Autoridad

Artículo 5.- La Secretaría (SEMAR) es la autoridad en materia de vertimientos y tendrá, las siguientes facultades:

I. Otorgar y cancelar los permisos de vertimientos y vigilar su cumplimiento; asimismo, suspender cualquier vertimiento deliberado de desechos u otras materias que contravenga las disposiciones de la presente Ley;

XVII. Emitir y actualizar los formatos necesarios de acuerdo al material que se pretenda verter, considerando los avances de la ciencia y la tecnología, debiendo publicarlos en el Diario Oficial de la Federación.

De los 8 formatos publicados, el formato No. 8 MEDCM (Substancias, materiales y estructuras destinadas a construcciones en el mar), menciona lo siguiente:

II. Información específica.

Inciso C.

Materiales para la construcción de infraestructura acuícola. (Materiales diversos que se utilizan para la instalación de jaulas y cercos flotantes, acuarios y estanques para uso acuícola). Se requiere la siguiente información:

1. Relación detallada del material que se colocara en el mar.
2. Tipo de Fondo y relieve en el sitio donde se construirá (Arenoso, Rocoso, Limo, Plano, con pendiente, relieve irregular, etc.) Anexar fotografías.
3. Hábitats sensibles en los alrededores

- **Reglamentos.**

El Reglamento de la Ley de Pesca.

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de septiembre de 1999. Última reforma publicada DOF 28-01-2004.

Título Tercero. De la Acuicultura. Capítulo II. De la Acuicultura comercial

Artículo 106.- Acuicultura comercial es la que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos. Requerirá de concesión la acuicultura que se realice en cuerpos de agua de

jurisdicción federal, que pretendan aprovechar especies cuyas tecnologías de cultivo han sido probadas en el país.

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

Artículo 108.- Toda solicitud de concesión deberá acompañarse de:

I. Estudio técnico y económico

II. Manifestación de impacto ambiental o informe preventivo o la autorización expedida por la autoridad competente, de conformidad con las disposiciones legales aplicables en la materia.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

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

u) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando

no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

El Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California en materia de Impacto Ambiental.

Publicado en el Periódico Oficial No. 38, Sección I, de fecha 27 de noviembre de 1992, Tomo XCIX.

En su artículo 5 en materia de impacto ambiental manifiesta que compete a la dirección:

I.- Autorizar, condicionar y, en su caso, rechazar fundamentalmente los documentos de evaluación del impacto ambiental de los proyectos de obras y actividades que se pretendan realizar dentro del área de su competencia.

Sin embargo, este reglamento solo se aplica para el territorio del Estado de Baja California. Las aguas marinas costeras u oceánicas son de competencia Federal.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Publicado en el Diario Oficial de la federación el 12 de Enero de 1994. Última reforma publicada: 25 – 08 - 2014.

Titulo Sexto. Usos del Agua. Capítulo IV. Uso en Otras Actividades Productivas. En su Artículo 125 especifica que "La Comisión" establecerá la coordinación necesaria con la Subsecretaría de Pesca, a fin de facilitar la resolución simultánea de las concesiones que en el ámbito de sus respectivas competencias tengan que expedir en materia de agua y acuacultura.

- Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.

No existe algún dictamen previo de impacto ambiental para parques acuícolas, ordenamientos ecológicos o planes parciales de desarrollo.

- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

Las especies que se explotan en el Estado están vedadas temporalmente de acuerdo a calendarios emitidos anualmente por la CONAPESCA. Para la zona las actividades de pesca son bajas y/o artesanales.

Las especies que tienen veda temporal en el Estado son: Abulón (*Haliotis corrugata*, *H. fulgens*, *H. sorenseni*, *H. cracherodii* y *H. rufescens*); Camarón (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis*, *Sicyonia disdorsalis*, *S. penicillata* y *Xiphopenaeus riveti*); Curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*); Almeja catarina (*Agropecten circularis*); Atún (*Thunnus albacares* y *T. orientalis*), Erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*); y Langosta roja (*Panilurus interruptus*). La Totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y cinco especies de tortugas (*Caretta caretta*, *Chelonia agassizii*, *Lepidochelys olivácea*, *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriácea*) tienen veda permanente.

Existe también una veda temporal para la pesca de atún. La Secretaría de Agricultura, y Desarrollo Rural, estableció veda temporal para la pesca comercial de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), patudo o atún ojo grande (*Thunnus obesus*), atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*). Cada año se publica en el DOF un acuerdo en donde se establece el período de veda para las especies antes nombradas.

El acuerdo para el 2021 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el: 30/06/2021. Dicho acuerdo dice:

ACUERDO por el que se establece veda temporal para la pesca comercial de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), patudo o atún ojo grande (*Thunnus obesus*), atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos del Océano Pacífico y por el que se prohíbe temporalmente que embarcaciones cerqueras de bandera mexicana capturen dichas especies en alta mar y aguas jurisdiccionales extranjeras que se encuentren en el área de regulación de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) para el año 2021.

- Carta Nacional Acuícola.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, confirió a la Secretaría de Agricultura, ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la facultad para la elaboración y actualización de la Carta Nacional Acuícola (CNA) y su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Dicha carta se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de enero del 2011 y ha sido actualizada varias veces. La última actualización fue realizada en el “Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Acuícola DOF: 15/04/2021.

La Carta promueve la innovación de tecnología y proporciona elementos para el desarrollo sustentable de la acuicultura de especies de interés comercial, así como para la práctica de una actividad más organizada que propicie mejores estándares de calidad en la producción. La Carta Nacional Acuícola elaborada por el INAPESCA, presenta el estudio de especies de importancia comercial y potencial productivo.

El Objetivo de la CNA es dar a conocer a los sectores productivos, siendo consultivo y orientador para las autoridades competentes en la resolución de solicitudes de concesiones y permisos para la realización de las actividades acuícolas.

- Carta Estatal Acuícola de Baja California

Esta carta se publicó por primera vez en el año 2015 y ha sido la primera a nivel nacional que publica un estado. En su presentación, el Secretario de Pesca y Acuicultura menciona que el objetivo de este documento es que sea considerado como una herramienta de consulta, pero también un elemento que enriquezca el sentido de pertenencia, para darle valor a lo que tenemos y lo que somos capaces de crecer juntos.

Menciona también, que desde hace varias décadas nuestras costas han sido lugar propicio para el cultivo de especies marinas, donde se destacan el ostión, el mejillón, el abulón, el atún aleta azul, entre otros y muy recientemente la totoaba.

En dicha Carta se presentan las especies que se cultivan en la actualidad, las especies con potencial para cultivo, las especies que se utilizan para engorda y las especies en validación acuícola. De las once (11) especies que se están cultivando, cuatro (4) de ellas son moluscos, una es un crustáceo, y seis (6) son peces, diecisiete (17) especies con potencial acuícola, una (1) especie en engorda, el atún aleta azul y dos especies de moluscos en validación acuícola.

Destacan entre las especies con potencial acuícola, los peces Totoba (*Totoba macdonaldi*) y el Bacalao negro (*Anoplopoma fimbria*), dado que tienen un alto precio en los mercados internacionales.

III.3. Otros instrumentos de utilidad

- Propuestas para impulsar el Desarrollo Sustentable en la Acuicultura Mexicana. Un análisis a través de los paradigmas de Manejo Ambiental, 2021.

Este documento está publicado en línea por el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). Cámara de Diputados, IXIV legislatura, México, 2021. www.cedrssa.gob.mx

Los autores mencionan que el documento fue escrito “con el propósito de resaltar la importancia de la acuacultura en México, por su potencial como fuente de alimentos a la sociedad presente y a las futuras generaciones, siempre y cuando la actividad se rija por criterios de sustentabilidad. El cultivo de peces es una actividad que ha evolucionado con el paso del tiempo, fortaleciéndose sustancialmente a finales del siglo XX. En este siglo su desarrollo se dio sin considerar su impacto ambiental, por las especies exóticas introducidas y el uso y disposición de las aguas residuales. Dadas las bondades e impactos de la actividad, su desarrollo se debate entre las perspectivas productivistas y ambientalistas, que parecerían contrapuestas e irreconciliables”.

“Sin embargo, es posible encontrar un justo medio, si se toman en cuenta las características de los productores, la condición en que se encuentra el insumo más importante, el agua, así como las regulaciones ambientales que tratan de que la actividad no se desarrolle en detrimento de los recursos naturales de los que hace uso”.

“Aunque la superación de los obstáculos no es tarea fácil, debido a que el marco regulatorio no toma en cuenta los distintos estratos de productores, la opción más viable para éstos es el incumplimiento de las regulaciones ambientales. Lo que lleva a poner en riesgo el insumo básico sobre el cual se sustenta la actividad, el agua. Este trabajo se propone documentar el proceso social del modelo productivista de la acuacultura y su desarrollo histórico en México, a través de un análisis de los enfoques, modelos y paradigmas de manejo ambiental, que pueden ayudar a entender la práctica de esta actividad en términos de la conservación de los recursos naturales, los problemas socio-ambientales y sus posibles soluciones”.

“Finalmente, se espera que el presente trabajo contribuya a impulsar un desarrollo sustentable de la acuacultura mexicana, a partir de la aportación de elementos prácticos que fortalezcan el marco legislativo de las autoridades involucradas con la actividad, de manera que éste no sea un obstáculo para su

crecimiento, como generalmente se le atribuye, y la acuacultura pueda, de una vez por todas, contribuir a la autosuficiencia y soberanía alimentaria que requiere el país como sucede en otras naciones”.

- Análisis del Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuicola, 2020.

Este documento está publicado en línea por el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). Cámara de Diputados, IXIV legislatura, México, 2020. www.cderssa.gob.mx

El trabajo aborda y analiza los diferentes aspectos del sector como los son, entre otros: Las Políticas Públicas en el Sector Pesquero, la creación del Plan Rector Nacional de Pesca, el Programa Nacional de Pesca y Acuacultura, los Ordenamientos, los componentes de impulso a la capitalización, los componentes de Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola y el componente Fomento al Consumo.

III.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto

Uso del cuerpo de agua

Las aguas marinas de la costa sur de la Península de Punta Banda son poco utilizadas dada su lejanía de los centros de población. Sin embargo, existen en ellas actividades de pesca artesanal, en especial de moluscos, erizo y escama. En su costa existen también actividades de turismo recreativo en tiendas de campaña, en especial al este de la Bahía El Playón, en la zona conocida como Arbolitos en donde opera un campamento para tal fin. La Bahía El Playón no es utilizada por el turismo por ser de difícil acceso.

En el Bajo Soledad no existe ninguna actividad por estar alejado de la costa. En el solamente nuestra empresa mantiene una serie de jaulas para la engorda de atún aleta azul.

Uso del suelo (línea de costa)

La costa sur de la Península de Punta Banda presenta tres pequeñas bahías (Torrescano, Papalote y El Playón) que son utilizadas para refugio de pequeñas embarcaciones, en especial pesqueras y de turismo.

En la Bahía Papalote, se destaca en su línea de costa el sitio turístico conocido como La Bufadora y en la Bahía El Playón el proyecto de engorda de atún aleta azul de nuestra empresa. En general la costa sur de la Península de Punta Banda es utilizada para turismo de bajo impacto.

Existen varios sitios o campos turisticos como Arbolitos y Campo Kennedy que son áreas de camping en donde se puede bucear, pescar o combinar la experiencia de Kyak y snorkel.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El área de estudio se delimitó a partir de establecer la interacción que hay entre el proyecto y su medio adyacente (área de influencia), así mismo conocer en que medida las diferentes actividades y obras que se realizan en el proyecto afectan a los atributos ambientales y en que sentido éstos últimos tienen interacción con las características de la infraestructura y el desarrollo de las actividades del proyecto.

Los polígonos (5) que se tienen en concesión hasta el 15 de mayo del 2048 y en donde se desarrolla principalmente el proyecto de engorda de atún aleta azul, se ubican en la zona conocida como Bahía El Playón (Puerto Escondido) localizada en la costa sur de la Península de Punta Banda, B. C. y en el Bajo Soledad, ubicado al sur de la Península, a una distancia de la línea de costa de aproximadamente 8 millas náuticas. Dicha Península, es el límite sur de la Bahía de Todos Santos y presenta características geológicas y de circulación superficial de las aguas que la circundan, lo cual brinda las herramientas para delimitar el área de estudio.

El rasgo geológico más relevante de la Península de Punta Banda es la falla de Agua Blanca la cual dio origen al actual plano costero de Todos Santos. En dicho plano costero la Península de Punta Banda, por su elevación y prolongación, protege de los vientos a las aguas costeras del sur de la Bahía proporcionándoles características particulares de circulación superficial.

Las aguas de la costa norte de Punta Banda pertenecen a la celda sur de la Bahía de Todos Santos, la cual presenta las aguas más limpias de la bahía. Esto, debido a una divergencia en el patrón de circulación superficial a la altura del

Estero de Punta Banda, la cual sirve como una barrera física que impide la mezcla entre las celdas norte y sur de la bahía. Las aguas de la costa sur de la Península son de igual manera limpias y aptas para el desarrollo de la maricultura.

La costa sur de la Península de Punta Banda está formada por acantilados con playas rocosas y acantilados verticales. Existen tres pequeñas bahías: Torrescano, Papalote y El Playón. En la Bahía Papalote se encuentra el desarrollo turístico La Bufadora y en la Bahía El Playón desde hace algunos años se desarrolla el proyecto de cultivo y engorda de atún de nuestra empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.

Para delimitar el área de estudio, Bahía El Playón, se tomó en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. Si bien los sitios del proyecto no se encuentran dentro de los límites de jurisdicción del POEBC, 2014, la Bahía El Playón es un ambiente costero que interactúa con la línea de costa de la zona sur de la Península, no así el Bajo Soledad, localizado a 8 millas náuticas de la línea de costa de la Península. La zona del proyecto en la Bahía El Playón está contigua, limítrofe y/o aledaña a una porción de la Región Pb. Playas de Rosarito - Punta Banda, Unidad de Gestión Ambiental (UGA-2.a) CP Ensenada, con una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

De acuerdo con los criterios de clasificación para la regionalización, la porción costera marina donde queda el proyecto está aledaña a la: Provincia: sierras de Baja California, ambiente: costero, región: Pb Playas de Rosarito – Punta Banda, sistema: litoral semiprotegido, subsistema: costas con y sin acantilados. El intermareal es semiprotegido con playa rocosa y arenosa y el submareal es expuesto con fondo rocoso.

Por otra parte, se usó y analizó también el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. Las áreas del proyecto se ubicaron en la UGA T01 NBC que señala la importancia de preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros como principal lineamiento ecológico. Por otra parte, están las UGAS marinas UGA NBC 01, Norte de Baja California 1, en

donde queda inmerso el Bajo Soledad y que señala el preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y de mar profundo de la UGA como principal lineamiento ecológico. Por último, esta la UGA NBC 04, Norte de Baja California 4 (polígono g) en donde queda inmersa la Bahía el Playón y que señala el preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos de la UGA como principal lineamiento ecológico.

Así, el área de estudio (proyecto) queda comprendida por la porción marina de la costa sur de la Península de Punta Banda, en el sitio conocido como Bahía El Playón y su zona marina aledaña hasta la cota de los 100m de profundidad. El área de influencia es la porción contigua a dicha zona (Bahías Papalote, Torrescano y zona costera conocida como arbolitos).

Dentro de las características que permiten enmarcarla como un sitio adecuado para el desarrollo de la maricultura están: a) que presenta una alta hidrodinámica costera debida a la acción del viento; b) que presenta profundidades mayores a 40 m relativamente cercanos a la línea de costa lo cual le confiere características oceánicas, c) que la morfología de la costa está dominada por cantiles medios a bajos que la protegen de la acción directa de los vientos dominantes y d) que es una zona con poca influencia humana.

Por otra parte, las otras áreas del proyecto ubicados en el Bajo Soledad, se delimitaron por la profundidad del Bajo y su zona aledaña superior a 100 metros y por la distancia que existe entre el Bajo y la línea de costa más cercana de mas de 6 millas náuticas.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

En este punto se describen los componentes ambientales del sistema y se analizarán cualitativamente, con el fin de identificar aquellos componentes clave, relevantes o críticos para el funcionamiento del sistema ambiental.

A escala regional, la Bahía El Playón y el Bajo Soledad se encuentran dentro de la influencia de la corriente de California que fluye de manera general hacia el sur.

A escala local, la Bahía El Playón corresponde a una zona costera abierta donde las corrientes superficiales están regidas por la acción de los vientos. Además, por ser de tipo abierta presenta menores tiempos de residencia que cuerpos costeros más cerrados, por lo tanto, tiene mayor renovación de aguas.

El Bajo Soledad se encuentra en una zona abierta donde las corrientes superficiales también están dominadas por la acción de los vientos. Además, presenta menores tiempos de residencia que cualquier cuerpo costero, por lo tanto, tiene una mayor capacidad de renovación de aguas que cualquier cuerpo costero.

IV.2.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

En los siguientes apartados se describen y analizan los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio.

IV.2.1.1. Medio físico

Como primer punto de la caracterización del sistema ambiental, se describen las características abióticas de la zona.

Clima

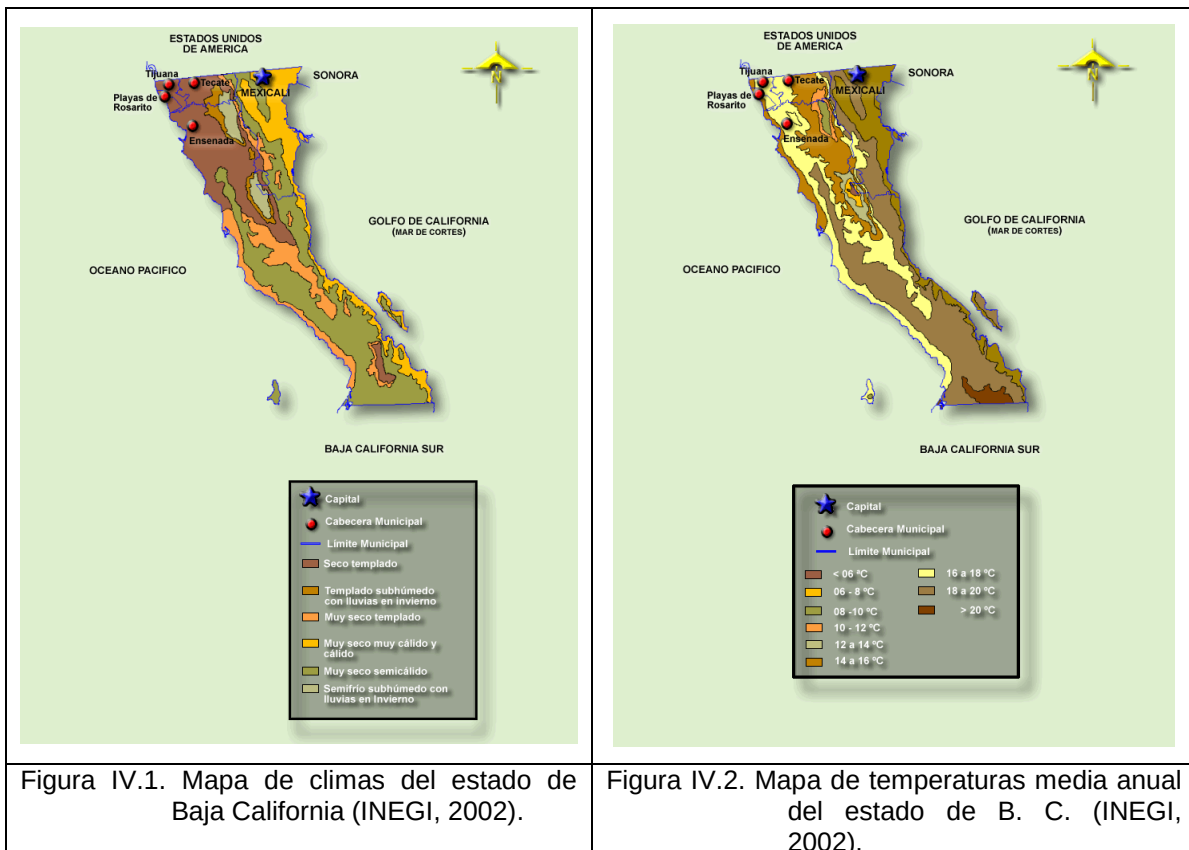
El clima es de tipo seco, subtipo seco Mediterráneo templado (BSks). Se caracteriza por ser frío y húmedo en invierno y seco y cálido en verano. El porcentaje de lluvia invernal es mayor de 36 y en los meses de junio, julio y agosto es generalmente cero (INEGI, 1981; SEDESOL, INE, 1991).

La temperatura media anual oscila entre los 14 y los 16°C (INEGI, 1981). La temperatura mínima se presenta en enero y es de 11°C en promedio, mientras que la temperatura máxima se presenta en agosto y es del orden de los 19°C.

La precipitación media anual es de 200 a 300 mm y los días con lluvia son de 30 a 59 en la época invernal. Los intemperismos severos no son frecuentes en la zona. La frecuencia de heladas es entre 0 y 20 días por año, y la frecuencia de granizadas es entre 0 y 2 días por año (Álvarez-Sánchez, 1991).

La Bahía El Playón y el Bajo Soledad, al igual que toda la zona, no está sujeta a la influencia directa de huracanes. Las aguas de las costas del norte de Baja California son muy frías, incluso en verano. Usualmente los ciclones tropicales requieren de aguas cálidas, generalmente por encima de los 26.5 °C (80 °F) y una profundidad de 50 metros. Las tormentas de invierno excepcionalmente vienen acompañadas de vientos fuertes y oleaje severo.

En virtud de que la costa sur de Punta Banda es principalmente acantilado rocoso, los problemas de erosión no son importantes. Se tiene evidencia de dos tormentas severas en los últimos 30 años y la peor tormenta tiene un periodo de retorno teórico mayor de 200 años (Álvarez-Sánchez, 1991).



Vientos y Temperatura

Los vientos en la costa NW de Baja California, presentan variaciones estacionales asociadas a los cambios en posición y fuerza del centro de baja presión localizado fuera de la costa W con respecto al centro de alta presión localizado en el continente. El gradiente entre estos dos centros de presión se incrementa durante primavera y verano, lo cual origina fuertes vientos del norte. Los vientos más débiles en invierno, con dirección variable, resultan de los reducidos gradientes de presión entre estos dos centros de presión (Argote *et al.*, 1991).

Estadísticas basadas en observaciones tomadas en la estación meteorológica Puerto Escondido / Punta Banda entre mayo del 2013 y julio del 2021, la zona del proyecto localizada en la costa sur de la península de Punta Banda, presenta una dirección del viento del norte, con una velocidad promedio de 5 nudos con ráfagas de 9 nudos y una temperatura del aire de 17 °C durante día y 15 °C durante la noche. Esta estación esta contigua a la Bahía El Playón, aledaña a una pequeña Bahía conocida como Puerto Escondido.



Figura IV.3. Estadísticas mensuales de la velocidad del viento y dirección para Puerto Escondido, Punta Banda. Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 05/2013 - 07/2021.

https://es.windfinder.com/windstatistics/puerto_escondido_banda

Existen vientos ocasionales del E, conocidos regionalmente como condición Santana. Dichos vientos son cálidos y secos, y pueden ocurrir a lo largo del año presentándose los eventos más significativos durante el otoño. También ocurre neblina costera, principalmente durante la primavera y el verano (Álvarez, 1971 en Morales-Pérez, 1995). El 80% de las observaciones diarias durante 11 años, indican que el viento proviene del NW, especialmente durante los meses cálidos del año. Los vientos predominantes en la región son del régimen de brisas con dirección NW, presentando intensidades promedio de 14.4 kmh^{-1} (Alvarez, 1971, en Morales-Peréz, 1995). La dirección y fuerza del viento y las estadísticas de las temperaturas se presentan en las figuras siguientes.

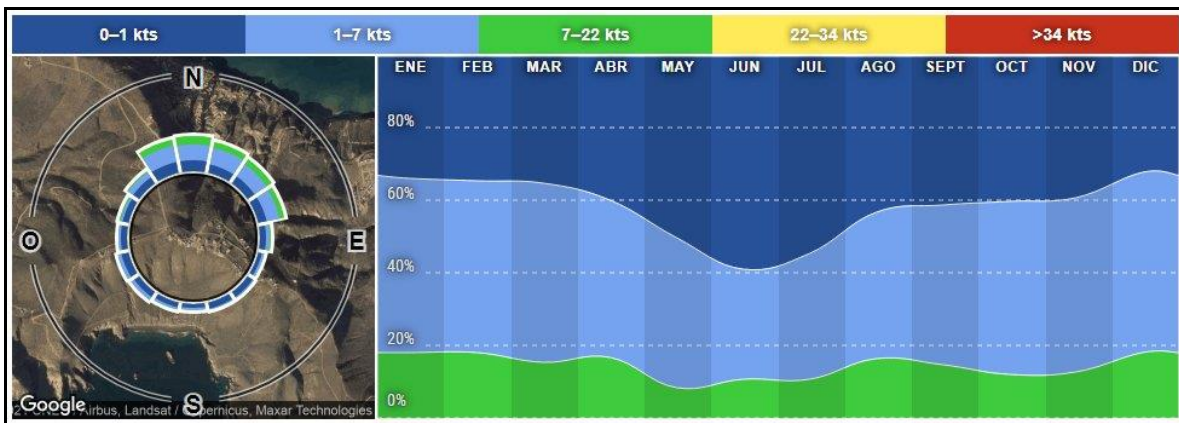


Figura IV.4. Dirección y fuerza del viento mensuales para Puerto Escondido, Punta Banda. Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 05/2013 - 07/2021.



Figura IV.5. Estadísticas de la temperatura para Puerto Escondido, Punta Banda. Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 05/2013 - 07/2021.

Geología y geomorfología

La porción terrestre aledaña a la Bahía El Playón y en general toda la península de Punta Banda está compuesta de rocas ígneas extrusivas del cretácico medio y estratos de arenisca y caliza del cretácico superior (Cupul, 1984). Dichos estratos descansan sobre un basamento pre-cretácico que constituye el macizo de Punta Banda y que aflora en la base de los cantiles. La parte superior de la Península de Punta Banda está truncada por antiguas terrazas de playa cubiertas por materiales de aluvión (Cruz-Blancas, 1985).

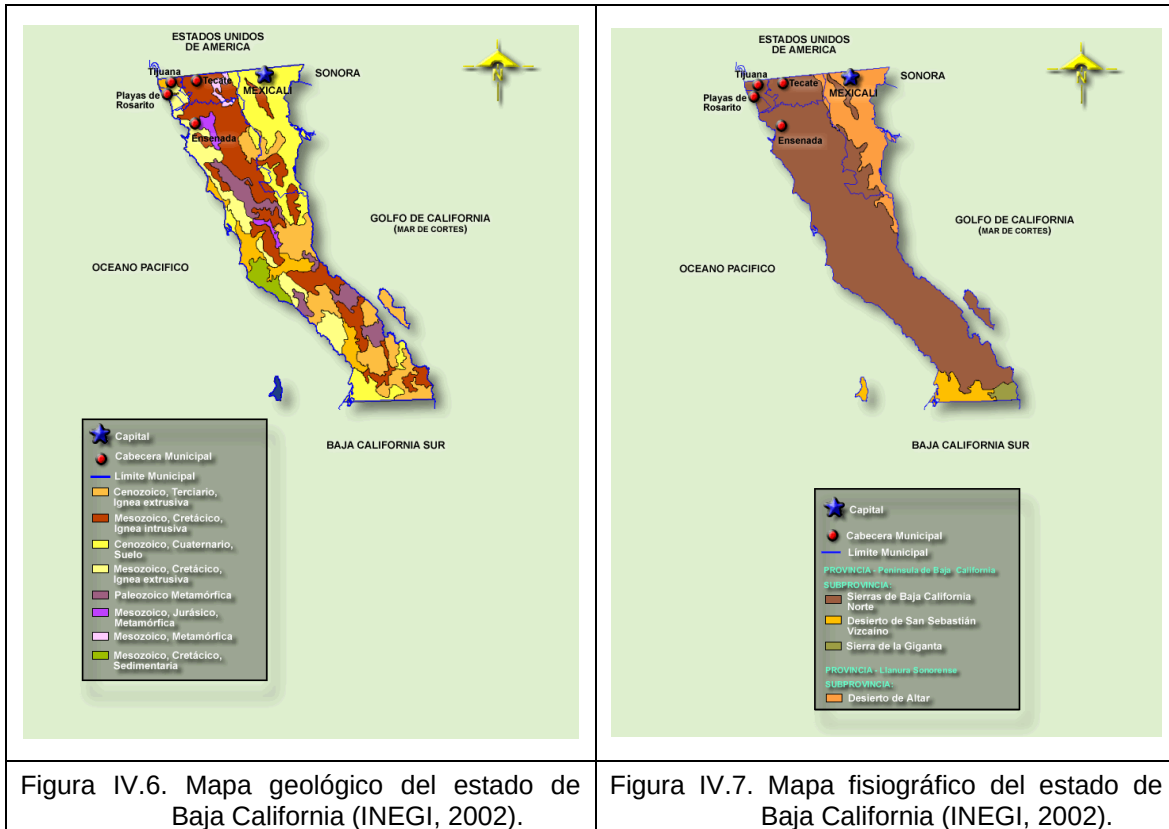
De igual forma, la zona se localiza dentro del sistema de fallamientos de la Península de Punta Banda. La falla principal de la Península es el sistema de fallas Agua Blanca, que es el causante de la fisiografía actual del plano costero de Todos Santos, principalmente en el área de Punta Banda, Valle de Maneadero y la Bahía de Todos Santos (Wong-Ortega, 1980; Rockwell *et al.*, 1989).

Existen otras fallas menores que cruzan la Península de Punta Banda, como son las fallas El Rincón y la de Punta Banda, localizadas aproximadamente a 3 km al este de la Bahía El Playón. Dichas fallas, han desplazando a las antiguas terrazas marinas. La falla El Rincón muestra una separación vertical de 9 m de la terraza con respecto al cantil moderno, pero no muestra una deflexión lateral aparente en su línea de costa (Rockwell *et al.*, 1989).

La región de Punta Banda es la zona de mayor elevación en el plano costero de Todos Santos con sus flancos controlados por la rama norte y sur de la extensión hacia el norte de la falla de Agua Blanca. Esta elevación, es una respuesta a las fuerzas de deformación que experimenta la Península de Punta Banda (Wong-Ortega, 1980).

La costa sur de la Península de Punta Banda está formada por acantilados con playas rocosas y acantilados verticales. Existen tres pequeñas bahías (Torrescano, Papalote y El Playón) que sirven de refugio para embarcaciones y animales marinos. El fondo es rocoso y presenta pendientes variables en la zona

cercana a la costa. (OEA-SEDESOL, 1992). En la Bahía El Playón se está desarrollando el proyecto de nuestra empresa.



Suelos

La zona de Punta Banda presenta suelos del tipo I+Re+Hh/2. Es decir presenta un suelo en su primera fase tipo litosol, un suelo en segunda fase tipo regosol éútrico y un suelo en tercera fase de tipo feozem háplico, con una clase estructural media. El suelo de la zona no presenta fases físicas ni químicas. Cabe destacar que el proyecto se realizará en la franja marina, por lo cual la descripción del tipo de suelo no se llevará a más detalle.

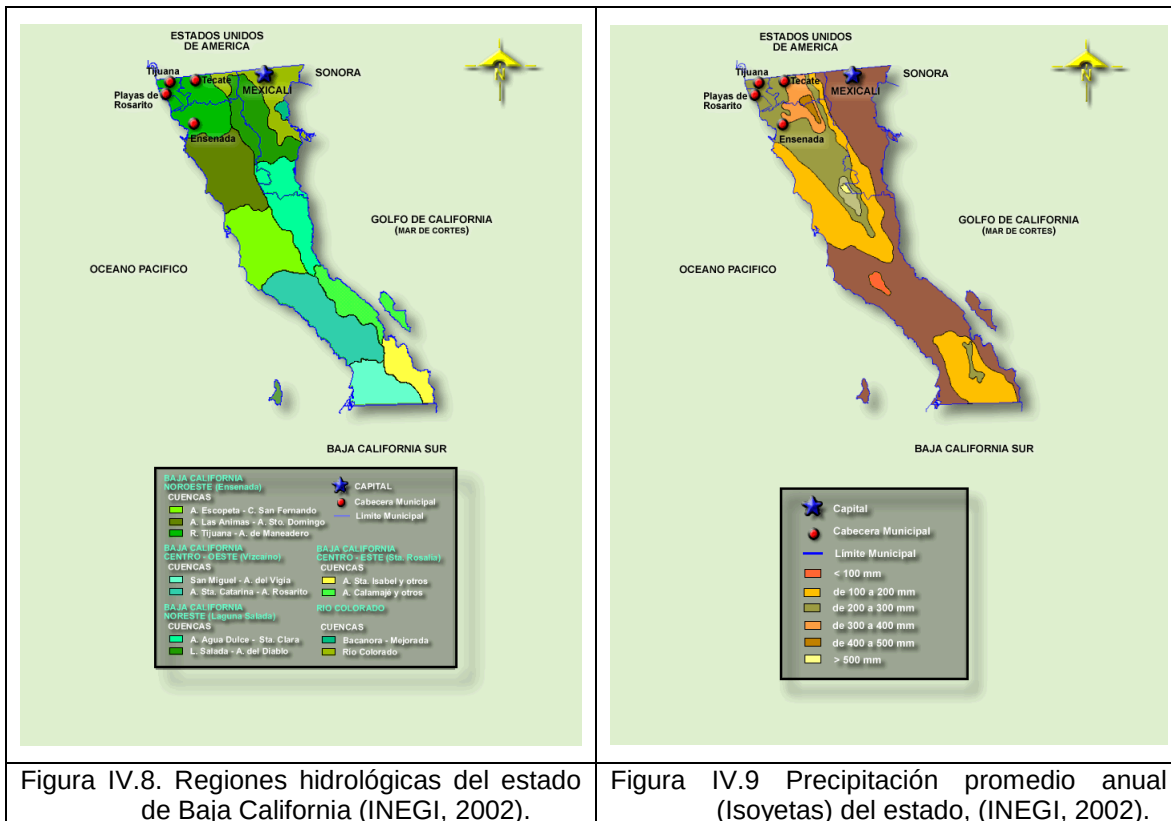
Hidrología superficial y subterránea

En el estado de Baja California existen cinco regiones Hidrológicas: Baja California Noroeste, Baja California Centro-Oeste, Baja californiia Centro-Este, Baja California Noreste y Río Colorado.

Punta Banda y la zona del proyecto está incluida dentro de la Región Hidrológica 1 (RH1) del estado de Baja California. Pertenece a la cuenca B, limitada al N por el Arroyo Las Ánimas y al sur por el Arroyo Santo Domingo. La zona presenta un coeficiente de escurrimiento entre el 0 y el 5% (INEGI, 1981).

Cuenca Arroyo La Animas – Arroyo Santo Domingo (1B). Drena un área de 9,889.32 km² y presenta dos corrientes principales. El arroyo de las Ánimas, que recorre 75 Km. a lo largo de su cauce principal, con una trayectoria general este - oeste y desemboca 6 Km. al oeste de Maneadero. El arroyo Santo Domingo nace a lo largo del parteaguas de la Sierra de San Pedro Mártir y está formado por varios torrentes que tienen su origen a más de 2,900 m de altura.

La Bahía de Todos los Santos, muy cercana al área del proyecto, está constituida por una regresión de la costa que, con dirección NE forma la prolongada península de Punta Banda (OEA - SEDESOL, 1992).



En cuanto al balance hídrico, la zona de Punta Banda presenta un déficit de agua de 500 a 600 mm, debido a las características de la región y de la cuenca hidrológica a la que pertenece (RH1 cuenca B). Dichas características son: una precipitación promedio de 226.8 mm, un área de 9840 m², un 98.1% de evapotranspiración y un 1.98% de escurrimiento (INEGI, 1983).

Aguas subterráneas

Debido a la escasa precipitación pluvial en Baja California, los escurrimientos superficiales son casi nulos, y la renovación de las fuentes subterráneas es demasiado lenta para efectos productivos; el recurso hidrológico subterráneo se puede considerar como no renovable. Otros factores adversos que limitan la disponibilidad de agua, son la escasa capacidad de almacenamiento de la mayoría de los acuíferos y el peligro constante de contaminarlos con la entrada de agua de mar o con la ya existente en las formaciones de acuíferos adyacentes.

La zona de Punta Banda presenta una permeabilidad media en materiales consolidados. Es decir los materiales rocosos presentan fracturamiento moderado y/o una porosidad media (INEGI, 1981).

El acuífero más cercano a la zona de Punta Banda es el del Valle de Maneadero, cuya profundidad varía en un gradiente costa-tierra de los 5m hasta los 30m (INEGI, 1981). Este acuífero se localiza en la vertiente del Pacífico, hacia el flanco oeste del poblado Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero). Los materiales que forman el acuífero son sedimentos tales como grava, arena y arcilla. El depósito es de origen aluvial y parte de un extenso relleno costero, la permeabilidad de estos sedimentos es de media a baja y el comportamiento hidrológico lo establece como libre. Presenta una orientación sensiblemente de noroeste a sureste, con una amplitud media de 4.4 km y una longitud de 15.0 km, hacia la porción este tiene como límite las sierras; al oeste limita con el Estero Punta Banda que es el sistema de litoral que separa el acuífero con el mar, constituida por depósitos sedimentarios no consolidados de elevada permeabilidad; al norte colinda con la subcuenca de Ensenada, superficialmente

no se observa una separación que constituya una barrera impermeable que limite los acuíferos de Maneadero y de Ensenada; la porción sur y suroeste del valle está circundada por los cerros La Yerbabuena, Las Ánimas, Buenavista y El Cantil (CNA, 2002).

Cerca de Punta Banda existen aguas hidrotermales de dos tipos, submarinas y costeras. Lo anterior, debido principalmente a la falla de Agua Blanca y a dos fallas pequeñas (El Rincón y Punta Banda).

De todos los recursos naturales con que cuenta la entidad, el agua es posiblemente el que – en su proporción – se aprovecha más intensamente. Por lo que se tiene proyectos de establecer plantas desalinizadoras en diversos sitios del Estado (INEGI, 1984).

Oceanografía costera

La zona de Punta Banda está conformada por tierras bajas, tiene un supralitoral con acantilados rocosos medios a altos, presenta playas de canto rodado y playas rocosas, además se encuentra semiprotegida de los vientos por el macizo continental. El submareal es semiprotegido con fondo arenoso (SEDESOL, INE, 1991). La zona presenta un perfil de playa abrupto, por lo que las profundidades mayores a 10 m se alcanzan entre los 20 y los 30 m de la línea de costa. La costa sur de la Península de Punta Banda está formada por acantilados con playas rocosas y acantilados verticales. El fondo es rocoso y presenta pendientes variables en la zona cercana a la costa.

Mareas

La marea que se presenta en la zona de Punta Banda, corresponde con el tipo mixta semidiurna. Álvarez-Sánchez (1991) reportó los siguientes planos de marea obtenidos en la estación mareográfica del Puerto de Ensenada, los cuales son considerados válidos para toda la región, excepto en el Estero de Punta Banda. De igual forma se presentan los planos de marea referidos al nivel de bajamar media inferior que publicó la SEMAR en el periodo 2002 – 2017.

Tabla IV.1. Planos Marea: 1991 y del período 2002 – 2017.

Planos de Marea	pies	M	Pies	m
Pleamar máxima registrada	4.878	1.487	8.169	2.490
Nivel de Pleamar media superior	2.562	0.781	5.196	1.584
Nivel de Pleamar media	1.893	0.577	4.320	1.317
Nivel medio del mar	0.000	0.000	2.653	0.809
Nivel de Bajamar media	-1.876	-0.572	0.999	0.305
Nivel de Bajamar media inferior	-2.696	-0.822	0.000	0.000
Bajamar mínima registrada	-4.622	-1.409	-2.690	-0.820
	Álvarez Sánchez		SEMAR	

Nota: Los primeros son los reportados por Alvarez-Sanchez, (1991) y los segundos por la SEMAR y obedecen al periodo de observaciones correspondientes a los años 2002 – 2017 y están referidos al Nivel de Bajamar Media Inferior. Lat. 31° 50' 54" N Long. 116° 37' 05" W.

En la siguiente figura se presenta un digrama de predicción de mareas para Puerto Escondido, Punta Banda, del viernes 27/08 del 2021 al lunes 6/9/2021. En estos 11 días, el nivel de marea mas alto será el domingo 5/9/2021 a las 20.37 hrs con 1.81 m y el nivel mas bajo el lunes 6/9/2021 a las 3:27 hrs con – 0.14 m.

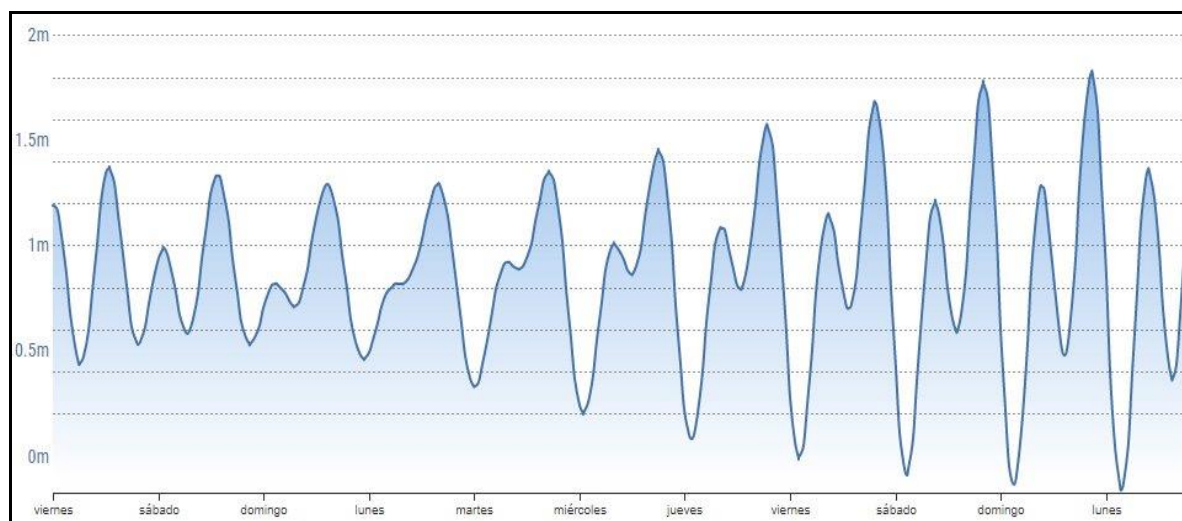


Figura IV. 10. Diagrama de predicción de mareas para Puerto Escondido/Punta Banda.
https://es.windfinder.com/tide/puerto_escondido_banda

Estas predicciones son realizadas con base a los datos tomados por la estación meteorológica que se encuentra instalada en Puerto Escondido. Este lugar esta aledaño a la Bahía El Playón donde existe una pequena entrada llamada Bahía Puerto Escondido. Estos datos son valios para toda la zona.

Oleaje

Álvarez-Sánchez (1991) reportó que frente a las costas de Baja California los vientos NW predominantes producen un oleaje local que proviene de la dirección 300, con períodos cortos generalmente entre 5 y 6 segundos, y alturas de 0.9 m o mayores. Durante la tarde, las brisas de la región costera generan olas con una componente más W que se superpone al oleaje producido en regiones distantes.

El oleaje de mayor potencia se genera en el Pacífico Norte durante las tormentas de invierno asociadas a centros de baja presión. En aguas profundas las alturas comúnmente exceden 3 m, con períodos mayores de 10 segundos.

En la zona comprendida entre el promontorio rocoso de Punta Banda y las Islas de Todos Santos y en la costa sur de la península se presentan surgencias durante el otoño, las cuales son favorables a la productividad de los ecosistemas marinos y por lo tanto a las pesquerías y a los cultivos que se desarrollan en esa zona. Este uno de los puntos que se tomó en cuenta cuando se solicitó en concesión la Bahía El Playón y su zona aledaña y el Bajo Soledad.

Tranporte litoral

Transporte litoral es el movimiento de material sedimentario en la zona litoral producido por olas y corrientes. Es importante cuando se trata de comprender el comportamiento físico de una playa y/o para resolver algún problema de ingeniería en el área costera. Por este motivo, para el Bajo Soledad no se habla de transporte litoral. En la Bahía El Playón ocurre algo similar, el polígono en concesión no esta limitando con la zona costera y las primeras jaulas están ancladas entre los 40 y 50 metros de profundidad. Por tal motivo, las mediciones del movimiento de las arenas en la zona costera son irrelevantes, dado que no existe ni existira ninguna infraestructura del proyecto a lo largo de la línea de costa, que pudiera causar algún cambio (impacto) en la parte física de la zona costera.

Corrientes y circulación costera

La corriente que predomina en las costas de Baja California, así como en la zona costera que circunda a la península de Punta Banda es la corriente de California. Esta corriente transporta aguas frías en dirección sur desde Alaska hasta el centro de Baja California donde choca con corrientes con dirección norte originadas en el Ecuador.

Este sistema de la corriente de California está constituida por tres grandes corrientes: la corriente de California que fluye sub superficial y con dirección S-SE al Ecuador, la subcorriente de California que tiene flujo sub superficial con dirección norte y por la contracorriente de California que es costera y con estacionalidad intermitente hacia el NE (Durazo *et al.*, 2005).

El Sistema de la Corriente de California (SCC) se extiende por más de 25 grados de latitud a lo largo de la costa oeste de América del Norte (U.S. GLOBEC, 1994) y forma parte del límite oriental del Giro del Pacífico Norte subtropical con dirección hacia el Ecuador. Es uno de los grandes ecosistemas de frontera oriental que se caracterizan por presentar surgencias costeras, lo que lo hace altamente productivo y de gran importancia comercial al albergar una gran diversidad de organismos y soportar las mayores pesquerías (Rebstock, 2003).

Toda la zona costera del estado está influenciada por la corriente fría de California que desciende del norte y produce surgencias a lo largo de la costa, Esto favorece la alta productividad primaria de sus aguas y su diversidad biológica. La Corriente de California exhibe una variación estacional con flujos persistentes. En invierno la temperatura superficial es cercana a los 13 °C y la columna es homogénea ya que la diferencia entre el fondo a 60 m y la superficie es de 2,3°C. En verano la temperatura superficial es aproximada a los 20°C y los perfiles de temperatura muestran tres capas.

Lynn y Simpson (1987) describieron cuatro masas de agua que tienen influencia en el SCC: Agua Subártica (de baja temperatura y salinidad y alto

contenido de oxígeno y fosfatos); Agua Central del Pacífico Norte (con alta temperatura y salinidad pero baja en oxígeno y nutrientes); Agua de Surgencias Costeras (fría, alta salinidad y nutrientes y baja en oxígeno disuelto) y Agua Ecuatorial Subsuperficial (con temperatura, salinidad y concentración de nutrientes altos y baja en oxígeno). Las tres primeras se encuentran en la zona epipelágica (0-200 m) y la última en el estrato de 200-500 m.

La zona adyacente a la costa se ve influenciada por los regímenes de corrientes costeras asociadas a los vientos. La corriente costera generalmente va hacia el sur y se intensifica con los vientos del noroeste desde el inicio de la primavera hasta finales de verano, ocurriendo una corriente superficial de aprox. 20 cm/s, debido principalmente a la influencia del viento que sopla paralelo a la costa.

Batimetría

La batimetria se presenta en dos planos batimétricos anexos. Un plano par la zona de la Bahía El Playón y otro para el Bajo Soledad.

Como se puede apreciar las tres bahías que componen la zona suroeste de la Península de Punta Banda, de manera general no presentan profundidades mayores a 50 m. A partir de dicha isobata, la profundidad se incrementa abruptamente.

La profundidad de La Bahía El Playón en su zona más alejada de la costa es en promedio de 50 m. En su zona marina adyacente y a medida que se aleja de la costa, dicha profundidad se incrementa rápidamente y aproximadamente a una milla náutica de distancia, sobrepasa los 150 m de profundidad.

Para el Bajo Soledad, la zona en donde se encuentran los 4 polígonos que se tienen en concesión, presentan una profundidad entre los 50 y 70 metros. Fuera de ellos, la profundidad se incrementa rápidamente y rápidamente sobrepasa los 100m.

IV.2.1.2. Medio biótico

La península de Punta Banda se localiza a aproximadamente 30 km al sur de la ciudad de Ensenada. Punta Banda pertenece a la subdelegación Coronel Esteban Cantú y se caracteriza por ser protegida de tipo rocoso (García Pámanes y Che Barragán, 1976). El poblado más cercano es la subdelegación Coronel Esteban Cantú, en este lugar las principales actividades que se realizan son turismo y pesca.

A continuación, se describe el medio biótico de la zona de Punta Banda. Esto por ser considerada toda la Península zona de Conservación, existir especies endémicas en ella y estar uno de los sitios del proyecto aledaño y contiguo a una parte de la costa y estar dentro de la Bahía El Playón, que hace parte de la costa sur de la Península. Sin embargo, se hace énfasis y mayor detalle en la flora y la fauna marina debido a que el proyecto se desarrolla y desarrollará en el océano (aguas marinas costeras).

Flora

Vegetación terrestre

La región Californiana a la que pertenecen las comunidades vegetales del Noroeste de Baja California está determinada por el clima de tipo mediterráneo, es decir con lluvias invernales y climas secos. La primavera es la temporada de floración y crecimiento de plantas anuales, aunque es posible encontrar varias plantas anuales durante los meses fríos y húmedos.

La vegetación terrestre de la Península de Punta Banda, corresponde a chaparral y matorral costero. Epling y Lewis (1942) describen la vegetación de chaparral y matorral costero como una zona de transición entre la zona montañosa de California al norte y el desierto Sonorense al sur. Lo caracterizan como una vegetación cuya estructura está compuesta de arbustos de hojas duras (esclerófilos) y polinizados por moluscos (malacófilos) con una alta frecuencia de suculentas y hierbas anuales.

El origen del chaparral y matorral costero (esclerófilo y suculento) de la Península de Punta Banda, pertenece a la denominada región Diegana (Axelrod, 1978) caracterizada por la ausencia de heladas y lluvias someras, mayores en el invierno pero ocasionales en el verano. Estos tipos de vegetación incluyen taxa que se derivan de los bosques templados como son *Aesculus*, *Fraxinus*, *Malosoma*, *Rhus* y *Ribes* y del matorral semidesértico del trópico árido como son *Acalypha*, *Agave*, *Euphorbia*, *Lycium* y *Macharocereus*.

El trabajo realizado por Mulroy, *et al.*, (1979), incluye solamente la Península de Punta Banda cubierta por matorral y chaparral. El trabajo incluye 32 km² y excluye la barra arenosa del estero de Punta Banda y las marismas, Enlista una flora de 258 especies en 181 géneros y 58 familias; del total mencionan que el 81% (208) son nativas y de éstas 5% son típicas del matorral y chaparral costero; 17% de taxa de amplio rango de distribución a lo largo de la costa Pacífico; 11% de la flora es desértica; 15% es endémica de la zona de transición mencionada anteriormente; 5% son cosmopolitas (malezas y ruderales) y 1% son especies de los acantilados costeros que se extienden hasta al norte de California.

Por otra parte el trabajo de Espejel, (1992), menciona que las comunidades de la ladera norte de la Península de Punta Banda están compuestas por especies como *Adenostoma fasciculatum* en los suelos más rocosos y arbustos caducifolios como *Aesculus parryi* y *Salvia munzii*. En sustratos arenosos se pueden encontrar encinos *Quercus dumosa* que son siempre verdes.

Se identificaron 150 especies de las cuales ocho son endémicas y ocho son útiles, como por ejemplo la jojoba, que se usa, en la industria de los cosméticos. Se nombraron dos especies clave por su capacidad radicular de fijación de suelo. Estas comunidades son hábitat de las 89 especies también registradas para el matorral costero.

Este mismo autor menciona que la especie introducida *Bromus mollis* cubre cerca del 20% del estrato herbáceo el cual tiene una altura de 15-20 cm. El estrato medio es de plantas de .60 a 1.10 m y el estrato superior de arbustos de 1.2 a 2.5 m

de altura. Las especies de *Salvia* y *Artemisa* ocupan la parte más baja de la pendiente (menos de 300 m s n m) y *Fraxinus* y *Rhus*, la parte superior. La densidad total es de 14.400 ind/Ha y según el autor es un "salviar".

Las especies asociadas son: *Rhus laurina*, *Bergerocactus emoryii*, *Cneridium dumosum*, *Opuntia littoralis*, *Salsola kali*, *Dudleya lanceolata*, *Eriogonum fasciculatum*, *Ephedra californica*, *Heteromeles arbustifolia* y *Xilococcus bicolor*. La influencia de las abundantes terracerías se expresa en una flora enriquecida por ruderales (especies introducidas que crecen en terrenos que se quitado la flora nativa) como son *Salsola kali*, *Nicotiana glauca* y *Baccharis saratroides*.

Casi todas las comunidades tipo tienen la presencia de *Agave shawii*. La gran cantidad de especies suculentas (cactáceas y crasuláceas) lo hace diferente al matorral de áreas más norteñas. Las especies de hojas deciduas facultativas (que se caen cuando hay sequía) y aromáticas le dan una característica especial.

En las pequeñas cañadas o corredores de agua, se desarrollan arbustos y especies que toleran menos la sequía y el viento; ellos forman una comunidad tipo dominada por *Rhus integrifolia* (Espejel, 1992).

En los lugares más expuestos a los vientos del norte como es la punta, se desarrolla una comunidad cuya dominancia está compartida entre dos especies: *Encelia californica* y *Ambrosia chenopodifolia*. La primera es una Compuesta anual que florece en la primavera, sus flores amarillas son muy llamativas y abundantes en los años húmedos.

Las laderas orientadas al sur están cubiertas de dos tipos de comunidades que, al parecer, están relacionadas con el suelo ya que donde las rocas son más escasas y los suelos menos pedregosos domina *Eriogonum fasciculatum* con especies como *Dudleya lanceolata* y en los rocosos *Simmondsia chinensis* y *Euphorbia misera*. En lugares perturbados dominan especies como *Salsola kali* y *Atriplex spp* (Ahumada, 2000).

Vegetación marina

Fitoplancton

La importancia del fitoplancton radica en que se encuentran en la base de la cadena alimenticia por lo que estos organismos son productores primarios en el océano. Su biomasa determina directamente la productividad de éste. Se caracterizan por ser organismos que dependen de la luz para su supervivencia, es decir son fotosintéticos y los principales productores de oxígeno en el océano. Constituyen el principal alimento de organismos filtradores como pueden ser algunos moluscos (mejillones y almejas) o peces como las sardinas y las anchovetas, entre otros.

De manera general, se ha observado que la composición típica del fitoplancton en la Corriente de California está dominada por diatomeas y dinoflagelados (Eppley et al., 1979).

Tabla IV.2. Abundancia total y por grandes grupos taxonómicos del fitoplancton en dos estaciones cercanas a Punta Banda reportadas por Rivas-Lozano y Millán-Núñez, (1991).

Estación	Profundidad (m)	Diatomeas (cel/ml)		Dinoflagelados (cel/ml)	Nanoflagelados (cel/ml)
		Pen	Cen		
Punta Banda	0	6.8	1.6	25.6	1.6
	10	9.6		4.0	
	30				
Rincón de Ballenas	0	6.0	3.6	7.2	1.2
	10	46.4	3.2	5272..2	
		14.4	14.4		

Macroalgas

Al igual que el fitoplancton, las macroalgas son productores primarios y sirven de alimento a peces e invertebrados; proporcionan sustrato y hábitat a un sin número de especies marinas. Aunado a esto tienen importancia económica, y son fuente de sustancias utilizadas en la industria. Una de las especies de importancia industrial es *Macrocystis pyrifera*, de la cual se extraen los alginatos

que son base de productos cosméticos y medicinales. Otras especies son usadas como forraje para ganado, por ejemplo *Enteromorpha intestinalis* y *Gelidium robustum*, entre otras.

Aguilar Rosas, R. et al, 2010, mencionan que la costa occidental de Baja California se considera una de las regiones con alta diversidad de especies de macroalgas en el Pacífico de México (Pedroche et al., 1993). Sin embargo, la mayoría de las especies conocidas se ha recolectado en la zona intermareal, y la flora de la zona submareal es poco conocida, debido a los escasos estudios realizados a profundidad (Dawson, 1944; Dawson et al., 1960; Guzmán del Proó et al., 1972; Devinny, 1978; Aguilar-Rosas et al., 1990).

Estos mismos autores, reportan para 4 sitios localizados en la Bahía de Todos Santos y 3 en la zona sur de la Península de Punta Banda (La Bufadora, Campo Kennedy y Arbolitos) de macroalgas submareales. Estos tres últimos sitios, corresponden a una de las zonas del proyecto (Bahía El Playón) y su área de influencia.

El objetivo de ese trabajo fue analizar y dar a conocer la composición de especies de macroalgas de la zona submareal de la Bahía de Todos Santos y áreas adyacentes, con muestreos realizados entre 3 y 33 m de profundidad, proporcionando datos nomenclaturales de las especies, epifitismo, parasitismo y reproducción; asimismo informar sobre la presencia de nuevos registros para el área de estudio y el Pacífico de México.

Los muestreos de macroalgas marinas bentónicas en los 7 sitios se realizaron durante 1995- 2000. Como resultado de 25 buceos Scuba entre 3 y 33 m de profundidad se encontraron 150 especies de macroalgas para el área de estudio; 10 son Chlorophyta, 26 Phaeophyta y 114 Rhodophyta. Del total, 47 son registros nuevos para el área de estudio y 2 de éstos, *Faucheocolax attenuata* Setchell y *Minium parvum* R.L. Moe, son nuevos para la flora marina del Pacífico de México. A continuación se enlista las algas marinas submareales encontradas en los tres sitios localizados en la zona sur de la Península de Punta Banda.

Tabla IV.3. Macroalgas submareales encontradas en la Bufadora (Bahía Papalote), Campo Kennedy (aledaño a Bahía El Playón) y Arbolitos. Aguilar Rosas, R. et al., (2010).

MACROLAGAS	Sitios			Intervalo de profun.	Hábito
	1	2	3		
RHODOPHITA					
Porphyridiaceae					
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanandini) Drew	O			5 - 14	E
<i>Stylonema cornu – cervi</i> Reinsch	X			3 - 14	E
Porphyraceae					
<i>Porphyra gardneri</i> (Smith et Hollenberg) Hawkes			X	5 - 9	E
Erythropeltidaceae					
<i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge		X		14	E
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh	X			7 - 14	E
Colaconemataceae					
<i>Colaconema garberyi</i> Gabrielson	X			7 - 14	E
Gelidiaceae					
<i>Gelidium coulteri</i> Harvey	C	T		3 - 19	R
<i>Gelidium robustum</i> (Gardner) Hollenberg et Abbott		C	T	3 - 20	R
Dumontiaceae					
<i>Pikea robusta</i> Abbott			X	27	R
Halymeniaceae					
<i>Cryptonemia angustata</i> (Setchell et Gardner) E.Y. Dawson			X	20	R
<i>Grateloupia americana</i> S. Kawaguchi et H.W. Wang	X	X	X	3 - 20	R
<i>Prionitis sternbergii</i> (C. Agardh) J. Agardh		T		19	R
Corallinaceae					
<i>Amphiroa beauvoisii</i> J.V. Lamouroux	X			3 - 7	R
<i>Bossiella orbigniana</i> subsp. <i>dichotoma</i> (Manza) H. Johansen	B		B	3 - 9	R
<i>Bossiella schmittii</i> (Manza) Johansen			T	27 - 28	R
<i>Calliarthron cheilosporioides</i> Manza	T		TM	3 - 28	R
<i>Calliarthron tuberculosum</i> (Postels et Ruprecht) E.Y. Dawson	T	X	X	3 - 20	R
<i>Corallina frondescens</i> Postels et Ruprecht	T			3 - 7	R
<i>Corallina vancouveriensis</i> Yendo	TF			3 - 9	R
<i>Lithophyllum dispar</i> (Fosley) Fosley	X		X	3 - 9	R
<i>Lithophyllum imitans</i> Foslie	X			3 - 14	R
<i>Lithothamnium californicum</i> Foslie			T	3 - 27	R
<i>Melobesia marginata</i> Setchell et Foslie		T		3 - 19	E
<i>Pseudolithophyllum muricatum</i> (Foslie) Steneck et Paine	X	X	X	3 - 20	R

MACROLAGAS	Sitios			Intervalo de profun.	Hábito
	1	2	3		
<i>Titanoderma pustulatum</i> (Crouan et Crouan) var. <i>confine</i>	X			3 - 9	E
<i>Yamadaia americana</i> Dawson et Steele			T	15 - 28	R
Kallymeniaceae					
<i>Callophyllis flabellulata</i> Harvey			X	27	R
Gigartinaceae					
<i>Chondracanthus canaliculatus</i> (Harvey) Guiry		T	TC	3 - 19	R
<i>Chondracanthus corymbiferus</i> (Kutzing) Guiry	X	X	C	3 - 28	R
<i>Chondracanthus exasperatus</i> (Harvey et Bailey) Hughey	C	T		3 - 19	R
<i>Chondracanthus harveyanus</i> (Kutzing) Guiry T 9 R	T			9	R
<i>Chondracanthus spinosus</i> (Kutzing) Guiry	C			3 - 9	R
<i>Gymnogongrus chiton</i> (Howe) P.C. Silva et DeCew	T			17 - 24	R
<i>Mazzaella splendens</i> (Setchell et Gardner) Fredericq			X	20	R
Gracilariiales					
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory de Saint Vincent) Acleto, Dawson et Foldvick			T	10	R
Nemastomataceae					
<i>Sebdenia dawsoni</i> (Abbott) G.I. Hansen	CT		T	10-28	R
Solieriaceae					
<i>Opuntiella californica</i> (Farlow) Kylin			T	7 - 28	R
Phyllophoraceae					
<i>Ozophora clevelandii</i> (Farlow) Abbott			X	28	R
<i>Stenogramme interrupta</i> (Agardh) Montagne			C	20 - 27	R
Rhodymeniaceae					
<i>Botryocladia pseudodichotoma</i> (Farlow) Kylin	C		X	17 - 24	R
<i>Faucheocolax attenuata</i> Setchell		C	T	9 - 12	P
<i>Fryeella gardneri</i> (Setchell) Kylin			CT	27	R
<i>Gloiocladia laciniata</i> (J. Agardh) Sánchez et Rodríguez-Prieto	CT	T	CT	3 - 24	R
<i>Minium parvum</i> R. L. Moe	X			3 - 14	E
<i>Rhodymenia californica</i> Kylin	X	CT	T	3 - 27	R
<i>Rhodymenia callophyllidoides</i> Hollenberg et Abbott			C	20 - 27	R
Champiaceae					
<i>Gastroclonium compressum</i> (Hollenberg) Chang et Xia			X	20	R, E
Ceramiaceae					
<i>Antithamnion densum</i> (Suhr) Howe		X	CT	10 - 20	E
<i>Antithamnion dendroideum</i> Smith et Hollenberg	T			17 - 24	R
<i>Antithamnion defectum</i> Kylin	T			10 - 17	E
<i>Antithamnionella spirographidis</i> (Schiffner) Wollaston			T	20	R
<i>Callithamnion acutum</i> Kylin	X		C	3 - 20	E

MACROLAGAS	Sitios			Intervalo de profun.	Hábito
	1	2	3		
<i>Callithamnion biserialum</i> Kylin	M			9	R
<i>Corallophila eatoniana</i> (Farlow) Cho, Choi, Hansen et Boo	T		CT	5 - 20	E
<i>Microcladia coulteri</i> Harvey	X	T	CT	3 - 20	E
<i>Pleonosporium vancouveriensis</i> (Agardh) Setchell et N.L. Gardner	L		L	7 - 20	E
<i>Pterothamnion pectinatum</i> (Kylin) Athanasiadis et Kraft	X		M	17 - 27	E
<i>Pterothamnion villosum</i> (Kylin) Athanasiadis et Kraft	T	M	MT	3 - 31	E
<i>Ptilothamnionopsis lejolisea</i> (Farlow) Dixon			CMT	12 - 28	E
<i>Tiffaniella snyderiae</i> (Farlow) Abbott			L	3 - 27	E
Dasyaceae					
<i>Dasya sinicola</i> (Setchell et Gardner) E.Y. Dawson	C		CT	3 - 27	R
<i>Heterosiphonia erecta</i> Gardner	T	X	CT	9 - 30	E
Delesseriaceae					
<i>Acrosorium ciliolatum</i> (Harvey) Kylin	X		X	3 - 17	E
<i>Branchioglossum bipinnatifidum</i> (Montagne) Wynne			T	9 - 20	E
<i>Branchioglossum undulatum</i> E.Y. Dawson			X	12 - 20	E
<i>Cryptopleura peltata</i> (Montagne) Wynne	C		CMT	3 - 20	E
<i>Nienburgia andersoniana</i> (Agardh) Kylin			X	17 - 20	R
<i>Phycodrys profunda</i> E.Y. Dawson	X		X	3 - 20	R
<i>Platysiphonia clevelandii</i> (Farlow) Papenfuss			T	20	R
<i>Platysiphonia decumbens</i> Wynne			T	20	R
<i>Polyneura latissima</i> (Harvey) Kylin			T	20	R
<i>Sorella delicatula</i> (Gardner) Hollenberg			X	5 - 20	R
Rhodomelaceae					
<i>Amplisiphonia pacifica</i> Hollenberg	T			3 - 17	R, E
<i>Erythrocyctis saccata</i> (J. Agardh) P.C. Silva			X	9 - 20	E
<i>Herposiphonia verticillata</i> (Harvey) Kylin	CT		CT	3 - 20	R, E
<i>Laurencia subdistichia</i> Dawson, Neushul et Wildman	T		T	3 - 20	R
<i>Osmundea sinicola</i> (Setchell et Gardner) Nam	X			3 - 7	E
<i>Polysiphonia hendryi</i> Gardner			T	20	R,E
<i>Polysiphonia pacifica</i> Hollenberg	C			3 - 17	E
<i>Pterochondria woodii</i> (Harvey) Hollenberg	CT			3-17	E
<i>Pterosiphonia baileyi</i> (Harvey) Falkenberg	C			3 - 7	R, E
<i>Pterosiphonia dendroidea</i> (Montagne) Falkenberg	X	CMT	CT	3 - 20	E
<i>Veleroa subulata</i> E.Y. Dawson	T		T	7 - 28	E
PHAEOPHYTA					
Ectocarpaceae					
<i>Hincksia granulosa</i> (Smith) P.C. Silva	U			3 - 20	E

MACROLAGAS	Sitios			Intervalo de profun.	Hábito
	1	2	3		
<i>Streblonema transfixum</i> Setchell et Gardner		U		14	E
Scytosiphonaceae					
<i>Colpomenia peregrina</i> (Sauvageau) Hamel	X			3 - 7	E
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbes et Solier	X			9 - 20	R, E
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lingbye)	X			3 - 7	R
Sphacelariaceae					
<i>Sphacelaria rigidula</i> Kutzing	P			3 - 14	E
Dictyotaceae					
<i>Dictyota binghamiae</i> Agardh	FEM	FEM	X	3 - 19	R
<i>Dictyota coriacea</i> (Holmes) I.K. Wang, H.-S. Kim et W.J. Lee		X		3 - 19	R
<i>Taonia lennebackeriae</i> J. Agardh	E			7 - 14	R
<i>Zonaria farlowii</i> Setchell et Gardner		E		3 - 19	R
Desmarestiaceae					
<i>Desmarestia munda</i> Setchell et N.L. Gardner		X	X	14 - 20	R
<i>Desmarestia tabacoides</i> Okamura			X	27 -33	R
Alariaceae					
<i>Egregia menziesii</i> (Turner) Areschoug		X	E	3 - 20	R
<i>Eisenia arborea</i> J.E. Areschoug	E	X	X	3 - 28	R
Laminariaceae					
<i>Laminaria farlowii</i> Setchell		E		28	R
<i>Laminaria setchellii</i> P.C. Silva	X	X		3 – 20	R
Lessoniaceae					
<i>Macrocystis pyrifera</i> (Linnaeus) Agardh	X	X	X	19 - 27	R
Cystoseiraceae					
<i>Halidrys dioica</i> Gardner	X	FM		3 - 19	R
Sargassaceae					
<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt	X	X		3 – 19	R
CHLOROPHYTA					
Cladophoraceae					
<i>Cladophora microcladioides</i> Collins	X		X	3 - 20	R. E
Codiaceae					
<i>Codium hubbsii</i> E.Y. Dawson			X	7 - 27	R

Localidades: 1 Campo Kennedy; 2, Arbolitos; 3, La Bufadora.

Reproducción: algas verdes, X–vegetativo; algas rojas, X– vegetativo; algas pardas, X–vegetativo; G, gametangio; C, cistocarpio; B, biesporangio; M, gametangio (masculino); gametangio (femenino); E, esporangio; L, poliesporangio; U, plurangios; T, tetrasporangio; O, monosporangio; P, propágulo.

Hábito: R = rocoso, E = epífita, P = parásita.

Aguilar Rosas, R. et al, 2010, mencionan que las macroalgas presentes en la bahía de Todos Santos en Baja California han recibido poca atención; los trabajos de Aguilar-Rosas (1981, 1982) y Aguilar-Rosas y Bertsch (1983) indican que la composición de especies de la zona intermareal está integrada por 16 algas verdes (Chlorophyta), 24 pardas (Phaeophyta) y 75 rojas (Rhodophyta). Por otra parte, los escasos registros de especies de macroalgas de la zona submareal provienen de Devanny (1978) quien recolectó 23 especies entre 3 y 8 m de profundidad en Cabo Punta Banda y de Aguilar- Rosas et al. (1990), al registrar un total de 116 especies para 5 sitios de las islas de Todos Santos, 90 de las cuales se encontraron presentes en zona submareal hasta los 24 m de profundidad.

Aguilar-Rosas (1981; 1982) y Aguilar-Rosas y Bertsch (1983) reportaron la presencia de algas cafés (Phaeophyta), rojas (Rhodophyta) y verdes (Chlorophyta) para la zona sur de Bahía de Todos Santos. Estos autores tomaron muestras en toda la Bahía. Para este estudio solo se reporta la información de las estaciones localizadas en la parte sur de la Bahía. Las estaciones elegidas se ubican entre la playa de Rincón de Ballenas y Punta Banda.

En el caso de Punta Banda, la presencia de surgencias (Dawson, 1951) y corrientes (Amador Buenrostro, 1976) forman condiciones adecuadas de temperatura y nutrientes, para una mayor ocurrencia de especies de algas pardas con relación a otras partes de la Bahía de Todos Santos. Esto puede deberse a que las algas pardas se desarrollan perfectamente en zonas protegidas y semiprotegidas (Pacheco, 1982).

Aguilar Rosas y Bertsh, 1983, reportan que la zona comprendida desde Rincón de Ballenas hasta el Cabo de Punta Banda presenta características especiales comparadas con el resto de la Bahía, como son: escasa contaminación, escaso acceso por el turismo y depredación humana, así como aguas ricas en nutrientes acarreados por corrientes de Punta Banda, por lo que en esta zona crecen algunas especies de macroalgas diferentes del resto de la Bahía de Todos Santos.

En la siguiente tabla se presenta un compendio de los listados de macroalgas realizados por los autores mencionados en el sur de la Bahía. Es importante señalar que los encierros están anclados en áreas donde no existen parches de macroalgas, por lo que no existe ni existirá interferencia alguna.

Tabla IV.4. Lista de macroalgas cafés, rojas y verdes, frente a Punta Banda (Aguilar-Rosas, 1981,1982) y (Aguilar-Rosas y Bertch).

Grupo taxonómico	Nombre Científico	Grupo taxonómico	Nombre Científico
Algas cafés	<i>Coilodesme rigida</i>	Algas rojas	<i>Ceramium sinicola</i>
	<i>Colpomenia peregrina</i>		<i>Corallina polysticha</i>
	<i>Colpomenia sinuosa</i>		<i>Cryptopleura corallinara</i>
	<i>Dictyota flabellata</i>		<i>Cryptopleura lobulifera</i>
	<i>Dictyopteris undulata</i>		<i>Erythrocytis saccata</i>
	<i>Desmarestia ligulata</i>		<i>Gelidium coulteri</i>
	<i>Ectocarpus parvus</i>		<i>Gelidium robustum</i>
	<i>Egregia menziesii</i>		<i>Gigartina canaliculata</i>
	<i>Eisenia arborea</i>		<i>Gigartina exasperata</i>
	<i>Endarachne bingamiae</i>		<i>Gigartina leporhynchus</i>
	<i>Hesperophycus barveyanus</i>		<i>Gigartina papillata</i>
	<i>Halydris dioica</i>		<i>Gigartina spinosa</i>
	<i>Hydroclathrus clathratus</i>		<i>Gracilaria valeroae</i>
	<i>Laminaria dentigera</i>		<i>Grateloupia doryphora</i>
	<i>Pachydictyon coriaceum</i>		<i>Iridaea cordata splendens</i>
	<i>Petalonia fascia</i>		<i>Laurencia pacifica</i>
	<i>Plocamium violaceum</i>		<i>Laurencia snyderiae</i>
	<i>Sargassum muticum</i>		<i>Laurencia spectabilis</i>
	<i>Scytosiphon lomentaria</i>		<i>Lithophyllum sp</i>
	<i>Zonaria farlowii</i>		<i>Lithotamnium sp</i>
Algas verdes	<i>Bryopsis corticulans</i>		<i>Lithothrix aspergillum</i>
	<i>Bryopsis bypnoides</i>		<i>Melobesia sp</i>
	<i>Halicystis ovalis</i>		<i>Nemalium helminthoides</i>
	<i>Codium fragile</i>		<i>Opuntiella californica</i>
	<i>Codium cuneatum</i>		<i>Pikea californica</i>
	<i>Codium setechellii</i>		<i>Plocamium cartilagineum</i>
	<i>Ulva californica</i>		<i>Plocamium violaceum</i>
Algas rojas	<i>Acrosorium uncinatum</i>		<i>Polysiphonia bajacali</i>
	<i>Bossiella californica</i>		<i>Polysiphonia baileyi</i>
	<i>B. californica californica</i>		<i>Porphyra perforata</i>
	<i>Bossiella orbigniana</i>		<i>Prionitis cornea</i>
	<i>Calliarthron tuberculatum</i>		<i>Prionitis lanceolata</i>
	<i>Callophillis obtusifolia</i>		<i>Pterocladia capillacea</i>
	<i>Callophillis pinnata</i>		<i>Rhodoglossum affine</i>
	<i>Callophillis violácea</i>		<i>Rhodoglossum roseum</i>
	<i>Centroceras clavulatum</i>		<i>Semithora naiadum</i>
	<i>Ceramium codicota</i>		

Fauna

Son pocos los estudios sobre fauna marina que se han realizado en la costa sur de la Península de Punta Banda. Sin embargo, a continuación se describen y analizan varios estudios realizados en la costa norte de la península (bahía de Todos Santos). Se hace énfasis en las estaciones de muestreo aledañas a la costa norte de Punta Banda.

Zooplankton

El zooplankton constituye un importante eslabón dentro de la cadena alimenticia, por comprender una gran variedad de organismos hervíboros y carnívoros, los cuales influyen en la base trófica y alcanzan a los niveles tróficos superiores (Margalef, 1977).

Autores como Donath (1982), Bonfil (1983), Castro y Hamman (1989) han estudiado la composición y distribución del zooplankton en la Bahía de Todos Santos. Entre los trabajos más representativos se tiene un estudio anual realizado por Castro y Hamman (1989) donde se colectaron muestras mensuales de zooplankton durante el periodo octubre de 1982 a septiembre de 1983. Los grupos taxonómicos más dominantes en abundancia relativa a lo largo del ciclo anual fueron los copépodos calanoides (56%), los quetognatos (7.5%) y las larvas de eufásidos (7.2%). Aunque la biomasa y abundancia de zooplankton, estuvieron distribuidos heterogéneamente en la bahía, la composición general de la comunidad fue estable con el tiempo a pesar de cambios significativos en los grupos raros y poco abundantes.

Alfonso-Hernández, *et al.*, (1987) realizaron un estudio del zooplankton suprabentónico de la Bahía de Todos Santos donde los grupos taxonómicos de mayor importancia fueron: los crustaceos con el 48.7% de abundancia relativa promedio mensual y los quetognatos con el 44%. En la siguiente tabla se muestran los resultados que encontraron.

Tabla IV.5. Lista taxonómica de los organismos del zooplancton suprabentónico reportado para la Bahía de Todos Santos por Alfonso-Hernández, *et al.* (1987).

Grupo Taxonómico	Familia	Especie
CHAETOGNATA		<i>Saggitta spp</i>
DECAPODA	Caridea	
	Hoplocaridae	
	Brachyura	
	Anomura	
COPEPODA		<i>Labidocera sp</i>
		<i>Calanus pacificus</i>
		<i>Calanus minor</i>
		<i>Eucalanus californicus</i>
		<i>Corycaeus anglicus</i>
		<i>Corycaeus flaccus</i>
		<i>Corycaeus furcifer</i>
		<i>Centropages bradyi</i>
		<i>Tortanus discaudatus</i>
		<i>Pontellopsis occidentalis</i>
		<i>Euchaeta sp</i>
		<i>Clausocalanus sp</i>
		<i>Rhincalanus nasutus</i>
		<i>Oncaea media</i>
		<i>Oithona spinirrostris</i>
		<i>Acantia spp</i>
CLADOCERA		<i>Evadne sp</i>
POLYCHAETA	Spionidae	
MOLLUSCA	Gasteropoda	
EQUINODERMATA	Asteroidea	
LARVACEA		<i>Oikopleura sp</i>
THALIACEA	Doliollidae	
CELEENTERADOS	Anthomedusae	<i>Sarsia sp</i>
		<i>Euphysa sp</i>
		Otras
LEPTOMEDUSAE		<i>Phyalella sp</i>
		<i>Obelia sp</i>
TRACHYMEDUSAE		<i>Liiriope sp</i>
SIPHONOPHORA		<i>Muggiaea sp</i>
CTENOPHORA		<i>Pleurobranchia sp</i>
CHORDATA		Huevos de peces.

Bentos

La fauna bentónica esta compuesta por varias filas, entre los que se encuentran: celenterados, poliquetos, equinodermos, moluscos, crustáceos, algunos de ellos con gran importancia económica como es el caso de los moluscos y crustáceos.

Algunos de ellos, dada su estrecha dependencia con el sedimento y el sustrato, han sido utilizados para conocer la respuesta de la biota marina a las perturbaciones ambientales (Salazar-Vallejo, 1991). Un ejemplo típico es el grupo de los poliquetos, del cual varias de sus especies han sido utilizadas como bioindicadores. Otro ejemplo es el mejillón (*Mytilus californianus*), que ha sido usado como un indicador de la calidad del agua a través de la cuantificación de coliformes totales y fecales (Orozco-Borbón, 1984)

En la zona de la Bahía Todos Santos, se han realizado varios estudios sobre la composición faunística del bentos, algunos dirigidos a conocer la distribución, composición y sistemática de los crustáceos. Entre estos estudios, destaca el realizado por Bonfil (1983) en el cual se tomaron muestras mensuales, durante casi todo el año, de los diferentes ambientes de la zona intermareal y del submareal de la bahía. En este trabajo se registraron 34 formas diferentes de braquiuros, de las cuales 33 fueron distintas especies y la otra una subespecie. Las principales familias fueron la Grapsidae y la Majidae. La primera, se distribuyó principalmente en los pisos superiores (supralitoral y mesolitoral superior) e incluye a la especie *Pachygrapsus crassipes*, que es la más abundante en la bahía. Los organismos de la familia Majidae se distribuyeron en los pisos inferiores (mesolitoral inferior e infralitoral) y en casi todos los tipos de ambientes. En esta familia sobresalió la especie *Pugettia dalli*, como la especie más ampliamente distribuida de todos los braquiuros de la zona, tanto vertical como horizontalmente. Los substratos más ricos en diversidad fueron los rocosos con un 79.41% del total de las especies.

En otro estudio de cumáceos, Donath (1982) enlista nueve especies pertenecientes a cuatro familias que ocurren en sedimentos arenosos a profundidades de 6 m y 13 m. Entre las especies más significativas figuraron: *Lamporps quadriplicata*, *Hemilamprops californica*, (Diastylidae); *Cumella* sp., *Campylaspis* sp., (Nannastacidae); *Cyclaspis nubilia*, *Cyclaspis* sp., *Leptocuma forsmanni*.

En estudios más recientes, Rodríguez Villanueva (1997) realizó un trabajo de anélidos poliquetos en la Bahía de Todos Santos, donde se colectaron 17,079 poliquetos bentónicos en 39 estaciones. Dos de estas estaciones se encuentran ubicadas frente a las costas de la península de Punta Banda y las familias con mayor densidad (org./0.1m²) en estas estaciones: son Spionidae (175.9), Paraonidae (115.0), Ampharetidae a (111.34) Maldanidae (70.33), Capitellidae (968) y Cirratulidae (63.67). En la siguiente tabla, se proporciona un listado de organismos bentónicos, según varios autores.

Tabla IV.6. Listado sistemático de organismos bentónicos para regiones comprendidas entre Rincón de Ballenas y Punta Banda, reportados por Rodríguez Villanueva, 1997 Bertsch, 1982 y Villarreal-Chavéz 1984.

Grupo taxonómico	Nombre científico
Antozoarios	Parazoanthus lucificum
Familias de poliquetos	Ampharethidae
	Apistobranchidae
	Capitellidae
	Chaetopteridae
	Eunicidae
	Flabelligeridae
	Glyceridae
	Goniadidae
	Hesionidae
	Lumbrineride
	Magelonidae
	Maldanidae
	Nephtyidae
	Nereididae
	Oeonidae
	Onuphidae
	Opheliidae
	Orbiniidae
	Paraonidae
	Pectinariidae
	Phyllodocidae
	Poecilochaetidae
	Polynoidae
	Sabellidae
	Scalibregmatidae
	Sigalionidae
	Sphaerodoridae
	Spionidae

Grupo taxonómico	Nombre científico
	Sternaspidae
	Syllidae
	Terebellidae
	Trichobranchidae
Cnidaria	<i>Corymorpha palma</i>
	<i>Parazoanthus lucificum</i>
	<i>Stylatula elongata</i>
Platelmintos	<i>Notoplana acticola</i>
	<i>Thysanozoon californicum</i>
Nudibranquios	<i>Aeolidia papillosa</i>
	<i>Cadlina limbaughorum</i>
	<i>Coyphella trilineata</i>
	<i>Polycera atra</i>
	<i>Sclerodoris tanya</i>
	<i>Spurilla oliviae</i>
Equinodermos	<i>Amphiodia occidentalis</i>
	<i>Astropecten armatus</i>
	<i>Pycnopodia helianthoides</i>
	<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>
Tunicados	<i>Astropecten verrilli</i>
	<i>Clavelina huntsmani</i>
Moluscos	<i>Coryphella trilineata*</i>
	<i>Acanthodoris lutea</i>
	<i>Anisodoris nobilis</i> ⁸
	<i>Chrimodoris macfarlandi</i>
	<i>Elysia hedgpethi</i>
	<i>Tylodina fungina*</i>
Crustáceos	
Decapoda	<i>Heptacarpus stimpsoni</i>
	<i>Crangonnigromaculata</i>
	<i>Isochelles pilosus</i>
	<i>Cancer antonii</i>
	<i>Pugettia gracilis</i>
Isopoda	<i>Ancinus seoticomvus</i>
	<i>Paracerceis cordata</i>
	<i>Paracerceis sculpta</i>
	<i>Idotea gracillima</i>
	<i>Idotea resecata</i>
	<i>Atylustridens</i>
Anfipoda	<i>Listriella goleta</i>
	<i>Ampelisca brevisimulata</i>
	<i>Amphideutopus oculatus</i>
	<i>Foxiphalus obtusidens</i>
	<i>Caprella californica</i>

Por otra parte, Pámanes y Che-Barragán (1976), realizaron un estudio en la Bahía de Todos Santos, en donde una de las estaciones de muestreo se localizó en la costa norte de la península de Punta Banda.

En la tabla IV.5 y IV.6, se muestra un listado de especies bentónicas tomado de García Pámanes y Che-Barragán (1976) y Escofet, (1992). Para elaborar esta tabla se tomó como base el estudio de Serrano-López, (2000), donde unifica, los sistemas de clasificación de los fondos con los utilizados en la oceanografía para dividir a la columna de agua. En dicho sistema de clasificación, se destacaron tres zonas principales: inshore presenta profundidades de los 0 a los 30 m y dominan las corrientes residuales producidas por el oleaje; el midshore va de los 30 a los 70 m y dominan las corrientes normales a la costa, producidas por el viento o por mareas internas y el offshore va de los 70 a los 200 m de profundidad y dominan las corrientes paralelas a la costa, la estratificación, los giros de mesoescala y las mareas internas.

Para la zona offshore, no existe información del bentos, sin embargo es importante mencionar que los encierros de atún están construidos a profundidades de 20 a 25 metros, es decir entre las zonas inshore y midshore.

Tabla IV.7. Lista de especies bentónicas tomada de Pámanes y Che-Barragán (1976) y Escofet, (1992) y modificada según Serrano-López, (2000). Se indica el ambiente en el que se les ha reportado. La clasificación de los ambientes inshore y midshore es tomado de Serrano-López, 2000.

Sistema	Especies en el sistema	Características del sistema
Inshore	<i>Acanthia spirata</i> (2,3,4)	El sistema submareal va desde los la zona de salpicadura hasta los 30m, mar adentro.
	<i>Acmaea digitalis</i> (7)	
	<i>Acmaea pelta</i> (7)	
	<i>Acmaea scabra</i> (6)	Este sistema fue descrito para la costa norte de la Península de Punta Banda por Pamanes, (1976). Las muestras fueron tomadas sobre un macizo de rocas ígneas, basálticas, con algunos cantos rodados, en pozas de mareas. Los números en paréntesis indican las zonas en donde se encontraron los organismos
	<i>Acmaea testudinales</i> (6)	
	<i>Aletes squamigerus</i> (4,6,7,8,9,11)	
	<i>Anthopleura xanthogramica</i> (6)	
	<i>Balanus cariosus</i> (7)	
	<i>Balanus glandula</i> , (1,2,3)	
	<i>Ceratostoma foliatum</i> (6)	
	<i>Cirolona harford</i> (6,90i	
	<i>Cyanoplax hartwgi</i> (3,4)	

Sistema	Especies en el sistema	Características del sistema
	<i>Chama pelucida</i> (8,9,11)	
	<i>Chondria</i> sp (10)	
	<i>Filumnus spinohirsutus</i>	
	<i>Fissurella volcano</i> (11)	
	<i>Glycera</i> sp (9)	
	<i>Haliotis chracherodi</i> (9)	
	<i>Halosydna brevisetosa</i> (9)	
	<i>Hesperophycus</i> sp (3)	
	<i>Lithophaga plumula</i> (9)	
	<i>Littorina planaxis</i> (1)	
	<i>Littorina scutulata</i>	
	<i>Loita gigantea</i> (4,6)	
	<i>Loxorhynchus</i> sp (6)	
	<i>Mytilus californianus</i> (9,11)	
	<i>Mytilus edulis</i> (9)	
	<i>Nereis verxilosa</i> (9,11)	
	<i>Norrisia norrisi</i> (6)	
	<i>Nutallina fluxa</i> (3,4)	
	<i>Ophioderma panamensis</i> (9)	
	<i>Pachycheles rudis</i> (11)	
	<i>Pachygrapsus crassipes</i> (3,4,6,9)	
	<i>Pagurus samuelis</i> (6)	
	<i>Paraxantias taylori</i> (11,9)	
	<i>Patiria miniata</i> (6,9,11)	
	<i>Petrolisthes cinitipes</i> (6)	
	<i>Phascolosoma agassizi</i> (6)	
Mid shore	<i>Coleoptero</i> (I)	Lista de especies bentónicas para la región de La Bufadora - Punta Banda (Escofet, 1992), Las letras dentro del paréntesis indican: C=crustáceos, M=Moluscos, Ce=celenterados P=Poliquetos Pt=platelmito I=Insecto.
	<i>Donax gouldii</i> (M)	
	<i>Emerita</i> sp (C)	
	<i>Excirolana</i> sp (C)	
	<i>Lepidopa</i> sp (C)	
	<i>Mysidopsis californica</i> (C)	
	<i>Orchestoides</i> sp (C)	
	<i>Poliqueto indet</i> (P)	
	<i>Polinices spp</i> (M)	
	<i>Tylos</i> sp (C)	
	<i>Acantina spirata</i> (M)	
	<i>Acmaea digitalis</i> (M)	
	<i>Acmaea pelt</i> (M)	
	<i>Ajanoplax hart</i> (M)wegi	
	<i>Aletes scuamigerus</i> (M)	
	<i>Anthopleura xanthogramica</i> (Ce)	
	<i>Astraea undosa</i> (M)	
	<i>Balanus cariosus</i> (C)	

Sistema	Especies en el sistema	Características del sistema
	<i>Balanus glandula (C)</i>	Los términos, inshore, midshore y offshore no tienen traducción al español. Sin embargo, pueden traducirse como: aguas de plataforma interna, aguas de plataforma media y aguas de plataforma externa.
	<i>Ceratostoma foliatum (M)</i>	
	<i>Fissurella volcano (M)</i>	
	<i>Glycera sp (P)</i>	
	<i>Halosydna brevisetosa (P)</i>	
	<i>Haliotis cracherodii (M)</i>	
	<i>Halosydna johsoni (P)</i>	
	<i>Hemigrapsus nudus (C)</i>	
	<i>Idotea sp (C)</i>	
	<i>Leptoplana sp (Pl)</i>	
	<i>Littorina planaxis (M)</i>	
	<i>Lottia gigantea (M)</i>	
	<i>Mytilus californianus (M)</i>	
	<i>Nereis berxilosa (P)</i>	
	<i>Norrisia norrisi (M)</i>	
	<i>Nutallina fluxa (M)</i>	
	<i>Octopus sp. (M)</i>	
	<i>Ophioderma panamensis (E)</i>	
	<i>Pachygrapsus crassipes (C)</i>	
	<i>Pagurus samuelis (C)</i>	
	<i>Patiria miniata (E)</i>	
	<i>Pilumnus spinohirsutus (C)</i>	
	<i>Pisaster brevispinus (E)</i>	
	<i>Tegula eiseni (M)</i>	
	<i>Tegula funebris (M)</i>	
	<i>Spirorbis sp. (P)</i>	

Peces

Los peces son organismos de sangre fría y dependientes del agua, por su gran número de especies son considerados como los vertebrados más numerosos. Forman una parte importante en la trama alimenticia del océano, ya que los podemos encontrar en diferentes niveles tróficos. Los hay herbívoros (ramoneadores) como las viejas o señoritas, filtradores (de fitoplancton), como la sardina y la anchoveta y detritívoros (que se alimentan de partículas del fondo) como los chivatos.

Un total de ochenta y dos especies de peces han sido reportadas para la Bahía de Todos Santos la cual es considerada como un área de vivero (Hamman

y Rosales Casián, 1990). De igual forma la Bahía es un lugar importante para la pesca recreacional con más de treinta especies reportadas entre las que destacan la barracuda, (*Sphyrna argentea*), la cabrilla arenera (*Paralabrax nebulifer*), la cabrilla sargacera (*P. clathratus*), el lenguado de California (*Paralichthys californicus*) algunos roncadores (*Unbrina roncador* y *Roncador stearnsi*) y más de 15 especies de rocots (Rodríguez-Medrano, 1993). En un trabajo posterior Rosales-Casián, (1997) completó el listado con muestreos más exhaustivos de los peces de la Bahía de Todos Santos.

Debido a que los peces se mantienen en constante movimiento en la búsqueda de condiciones óptimas de temperatura, salinidad y oxigenación, así como para encontrar alimento y por sus hábitos reproductivos; la existencia de un gran número de especies adaptadas a condiciones variadas les confiere esas características peculiares.

Así, se puede decir, que las especies reportadas por Rosales-Casián (1997), Rodríguez-Medrano, (1993) y Hamman y Rosales Casián, (1990), para la Bahía de Todos Santos pueden encontrarse en ella dependiendo de la disponibilidad de alimento y del tipo de sustrato, así como de las condiciones fisicoquímicas de la Bahía. En la siguiente tabla se enlistan las especies reportadas por Rosales-Casián, (1997) y Rodríguez-Medrano, (1993).

Tabla IV.8. Especies de peces reportadas para la Bahía de Todos Santos y áreas circundantes. Según Rosales Casián (1997), Rodríguez Medrano (1993) y Hamman y Rosales Casián, (1990). Se indica el hábitat de distribución de cada especie según Rosales-Casián, (1997).

Nombre común	Nombre Científico	Mantos de Macrosystis	Sustrato arenoso	Sustrato lodoso	Pastos marinos
Perca	<i>Amphistichus argenteus</i>	XX	XX		
Perca	<i>Amphistichus koelzi</i>	XX	XX		
Perca	<i>Amphistichus rhodoterus</i>		XX		
Anchoa alta	<i>Anchoa compressa</i>		XX	XX	XX
Anchoa delicada	<i>Anchoa delicatissima</i>		XX	XX	
Burro pederero	<i>Anisotremus davidsonii</i>	XX		XX	XX
Gruñon	<i>Atherinops affinis</i>	XX	XX	XX	XX
Pejerey mocho	<i>Atherinops californiensis</i>	XX	XX	XX	XX
Corvina	<i>Atractoscion nobilis</i>		XX	XX	

Nombre común	Nombre Científico	Mantos de Macrosystis	Sustrato arenoso	Sustrato lodoso	Pastos marinos
Blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>	XX			
Corvina roncacho	<i>Cheilotrema saturnum</i>	XX			
Lenguado pecoso	<i>Citharichthys stigmaeus</i>		XX	XX	XX
Lenguado arenero	<i>Citharichthys sordidus</i>		XX	XX	XX
Lenguado alon	<i>Citharichthys xanthostigma</i>		XX	XX	
Perca	<i>Cymatogaster aggregata</i>		XX	XX	XX
Curvina azul	<i>Cynoscion parvipinnis</i>				
Raya diamante	<i>Dasyatis dipterura</i>		XX	X	XX
	<i>Damalichthys vacca</i>	XX	XX	XX	
Perca negra	<i>Embiotoca jacksoni</i>	XX	XX	XX	XX
Anchoveta noteña	<i>Engraulix mordax</i>	XX		XX	XX
Corvina blanca	<i>Genyonemus lineatus</i>		XX		
Chopa verde	<i>Girella nigricans</i>	XX	XX	XX	XX
Chopa azul	<i>Hermosilla azurea</i>	XX	XX		
Tiburón cabeza de toro	<i>Heterodontus francisci</i>	XX		XX	
Sargacero gigante	<i>Heterostichus rostratus</i>	XX	XX	XX	XX
Perca negra	<i>Hyperprosopon argenteum</i>	XX	XX	XX	XX
Pajarillo de California	<i>Hyporhamphus rosae</i>		XX		XX
Blenia	<i>Hypsoblennius gentilis</i>			XX	XX
Blenia mejillonera	<i>Hypsoblennius jenkinsi</i>			XX	XX
Platija diamante	<i>Hypsopsetta guttulata</i>	XX	XX	XX	XX
Raya mariposa de California	<i>Gymnura marmorata</i>		XX	XX	XX
	<i>Leptocottus armatus</i>		XX	XX	XX
Chopa medialuna	<i>Medialuna californiensis</i>	XX			
Berrugata de California	<i>Menticirrhus undulatus</i>		XX	XX	XX
Cazón gris	<i>Mustelus californicus</i>	XX		XX	
Raya murciélago	<i>Myliobatis californica</i>	XX	XX	XX	XX
Señorita	<i>Oxyjulis californica</i>	XX	XX		
Cabrilla sargacera	<i>Paralabrax clathratus</i>	XX	XX	XX	XX
Cabrilla de roca	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	XX	XX	XX	XX
Cabrilla arenera	<i>Paralabrax nebulifer</i>	XX	XX	XX	XX
Lenguado de California	<i>Paralichthys californicus</i>	X	XX	XX	XX
Palometa plateada	<i>Peprilus semillimus</i>		XX		
Guitarra Diablo	<i>Platyrrhinoidis triseriata</i>	XX	XX	XX	
Platija decurrens	<i>Pleuronichthys decurrens</i>		XX	XX	XX
Platija moteada	<i>Pleuronichthys ritleri</i>		XX	XX	XX
Platija espinosa	<i>Pleuronichthys verticalis</i>		XX	XX	XX
Platija de fango	<i>Pleuronichthys coenosus</i>		XX		
Sapo aleta manchada	<i>Porichthys myriaster</i>	XX	XX	XX	XX
Raya gigante	<i>Raja binoculata</i>				
Perca labios de hule	<i>Rhacochilus toxotes</i>	XX	XX	XX	XX
Pez guitarra	<i>Rhinobatos productus</i>		XX	XX	XX
Roncador	<i>Roncador stearnsii</i>		XX	XX	XX
Sardina	<i>Sardinops sagax</i>	XX	XX	XX	X

Nombre común	Nombre Científico	Mantos de Macrosystis	Sustrato arenoso	Sustrato lodoso	Pastos marinos
Macarela	<i>Scomber japonicus</i>	XX	XX	XX	
Lupon	<i>Scorpaena guttata</i>	XX	XX	XX	XX
Rocot de sargazo	<i>Sebastes atrovirens</i>	XX			
Rocot Moreno	<i>Sebastes auriculatus</i>	XX			
Rocot aurora	<i>Sebastes aurora</i>				
Rocot amarillo	<i>Sebastes carnatus</i>				
Rocot cobrizo	<i>Sebastes caurinus</i>				
Rocot estrellado	<i>Sebastes constellatus</i>				
Rocot viuda	<i>Sebastes entomelas</i>	XX			
Rocot chuleta	<i>Sebastes maliger</i>				
Rocot bermejo	<i>Sebastes miniatus</i>				
Rocot azul	<i>Sebastes mystinus</i>				
Rocot	<i>Sebastes nebulosus</i>				
Rocot cocaccio	<i>Sebastes paucispinis</i>				
Rocot olivo	<i>Sebastes rastrelliger</i>				
Rocot rosado	<i>Sebastes rosaceus</i>				
Rocot motas verdes	<i>Sebastes rosenblatti</i>				
Rocot falsa cabrilla	<i>Sebastes serranoides</i>				
Rocot prisionero	<i>Sebastes serriceps</i>				
Rocot panal	<i>Sebastes umbrosus</i>				
Vieja de California	<i>Semicossyphus pulcher</i>	XX			
Jurel	<i>Seriola dorsalis</i>				
Curvina negra	<i>Seriphus politus</i>	XX	XX	X	
Barracuda	<i>Sphyrna argentea</i>				
Tiburón de espina	<i>Squalus acanthias</i>	XX			
Angelote linternilla	<i>Squatina californica</i>	XX	XX		
Linternilla	<i>Stenobranchius leucopsarus</i>				
Mero	<i>Stereolepis gigas</i>		XX		
Lengua de California	<i>Symphurus atricauda</i>	X	XX	XX	XX
Pez pipa	<i>Syngnathus leptorhynchus</i>		XX	XX	XX
Lagarto lucio	<i>Synodus lucioceps</i>		XX	XX	XX
Charrito	<i>Trachurus symmetricus</i>	XX			
Roncador	<i>Umbrina roncadore</i>		XX	XX	
Raya	<i>Urolophus halleri</i>	XX	XX	XX	XX
Pajarillo	<i>Xenistius californiensis</i>		XX	XX	XX
Lenguado cola de abanico	<i>Xystreurys liolepis</i>		XX	XX	XX

Durante el año 2014 se realizó un estudio frente al campo Kennedy que se encuentra aledaño al sitio de nuestro proyecto. En este estudio se determinó la estructura comunitaria de los peces asociados a bosques de macroalgas, en este caso el alga gigante, *Macrocystis pyrifera* (Moreno-Mendoza, R., 2016).

Se efectuaron un total de 61 monitoreos mediante buceo autónomo SCUBA para identificar las especies de peces y contabilizar los individuos; los transectos de 30m de largo por 4m de ancho tanto en el la zona pelágica como en la bentónica y se tomaron en cuenta las especies dentro y fuera de transectos. Se contabilizó un total de 11,787 peces pertenecientes a ocho órdenes, 22 familias, 31 géneros y 39 especies; un total de 31 especies se registraron dentro de los transectos y ocho especies fuera de ellos.

Con respecto a la afinidad biogeográfica, de las 39 especies registradas, el 100% presentó afinidad a la provincia Sandieguina (PS) y debido al traslape en sus áreas de distribución, el 33.3% fue afín a la provincia Sinuscaliforniana (PSC); el 7.7% de las especies presentó afinidad a la provincia Panámica (PP) y sólo el 5.1% perteneció a la provincia Mexicana (PM).

Además, se obtuvo el primer registro para México del ronquíl *Rathbunell allenii*, se observaron 6 individuos a 14.3 m de profundidad sobre sustrato rocoso y rocoso con parches de arena, por lo que constituye un nuevo registro para el país y aumenta su rango de distribución hacia el sur.

Tabla IV.9. Listado taxonómico de las especies registradas en campo Kennedy, Ensenada, Baja California durante el periodo de enero a diciembre (2014). P: pelágico; B: bentónico.

Orden	Familia	Género	Especie	Hábitat
Squatiniiformes	Squatinae	Squatina	<i>Squatina californica</i>	B
Myliobatiformes	Urolophidae	Urolophus	<i>Urolophus halleri</i>	B
Anguilliformes	Muraenidae	Gymnothorax	<i>Gymnothorax mordax</i>	B
Clupeiformes	Engraulidae	Engraulis	<i>Engraulis mordax</i>	P
Atheriniformes	Atherinopsidae	Atherinops	<i>Atherinops affinis</i>	P
Scorpaeniformes	Sebastidae	Sebastes	<i>Sebastes atrovirens</i>	B,P
	Sebastidae	Sebastes	<i>Sebastes caurinus</i>	B
	Sebastidae	Sebastes	<i>Sebastes chrysomelas</i>	B
	Sebastidae	Sebastes	<i>Sebastes rastrelliger</i>	B,P
	Sebastidae	Sebastes	<i>Sebastes serranoides</i>	B,P
	Sebastidae	Sebastes	<i>Sebastes serriceps</i>	B
	Scorpaenidae	Scorpaena	<i>Scorpaena mystinus</i>	B
	Hexagrammidae	Ophiodon	<i>Ophiodon elongatus</i>	B

Orden	Familia	Género	Especie	Hábitat
Perciformes	Hexagrammidae	Oxylebius	<i>Oxylebius pictus</i>	B
	Cottidae	Artedius	<i>Artedius sp</i>	B
	Cottidae	Scorpaenichthys	<i>Scorpaenichthys marmoratus</i>	B
	Cottidae	Leiocottus	<i>Leiocottus hirundo</i>	B
	Serranidae	Paralabrax	<i>Paralabrax clathratus</i>	B,P
	Serranidae	Paralabrax	<i>Paralabrax nebulifer</i>	B
	Malacanthidae	Caulolatilus	<i>Caulolatilus princeps</i>	B
	Carangidae	Caranx	<i>Caranx sp.</i>	B
	Haemulidae	Anisotremus	<i>Anisotremus davidsonii</i>	B,P
	Kyphosidae	Girella	<i>Girella nigricans</i>	B,P
	Kyphosidae	Medialuna	<i>Medialuna californiensis</i>	P
	Embiotocidae	Brachyistius	<i>Brachyistius frenatus</i>	B,P
	Embiotocidae	Embiotoca	<i>Embiotoca lateralis</i>	B,P
	Embiotocidae	Embiotoca	<i>Embiotoca jacksoni</i>	B,P
	Embiotocidae	Hypsurus	<i>Hypsurus caryi</i>	B,P
	Embiotocidae	Rhacochilus	<i>Rhacochilus vacca</i>	B,P
	Embiotocidae	Rhacochilus	<i>Rhacochilus toxotes</i>	B
	Pomacentridae	Chromis	<i>Chromis punctipinnis</i>	B,P
	Pomacentridae	Hypsypops	<i>Hypsypops rubicundus</i>	B,P
	Labridae	Oxyjulis	<i>Oxyjulis californica</i>	B,P
	Labridae	Semicossyphus	<i>Semicossyphus pulcher</i>	B,P
	Clinidae	Heterostichus	<i>Heterostichus rostratus</i>	B
	Labrisomidae	Alloclinus	<i>Alloclinus holderi</i>	B
	Bathymasteridae	Rathbunella	<i>Rathbunella allenii</i>	B
	Gobiidae	Rhinogobiops	<i>Rhinogobiops nicholsii</i>	B
Pleuronectiformes	Pleuronectidae	Pleuronichthys	<i>Pleuronichthys coenosus</i>	B

Reptiles

Para este grupo taxonómico, Escofet, (1992) proporciona un listado de las especies que habitan en la parte terrestre adyacente a las playas de la Península de Punta Banda, aún cuando estas especies no son marinas se listan, porque forman parte de la fauna residente de la región. Ninguna de estas especies se encuentra en estatus especial.

Tabla IV.10. Reptiles que habitan la Península de Punta Banda, ladera Norte. Escofet, (1992).

Nombre Común	Nombre Científico
Cachora cola de látigo	<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>
Lagartija o cachora	<i>Cnemidophorus tigris</i>
Cachora blanca	<i>Callisaurus draconoides</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis</i>
Lagartija o cachora	<i>Gerrhonotus multicarinatus</i>
Culebra real	<i>Lampropeltis getulus</i>
Culebra	<i>Masticophis flagellum</i>
Culebra	<i>Masticophis lateralis</i>
Camaleón	<i>Phrynosoma coronatum</i>
Culebra	<i>Pituophis melanoleucus</i>
Culebra	<i>Salvadora hexalepis</i>
Lagartija o cachora	<i>Sceloporus occidentalis</i>
Lagartija o cachora	<i>Urosaurus occidentalis</i>

Aves

En forma general, las aves que se observan en la Península de Punta Banda son las que habitan en la Isla de Todos Santos y en la bahía del mismo nombre. La avifauna reportada para la zona sur de Bahía Todos Santos es de aproximadamente 16 especies (Palacios-Mellink 2000) y (Unit *et al.* 1995).

Dentro de las especies más representativas se encuentran el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), la gaviota de patas amarillas (*Larus livens*) y los cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. penicillatus*). Cabe destacar, que las especies anteriormente citadas no anidan en la Península de Punta Banda; sin embargo lo hacen de manera conspicua en la Isla de Todos Santos (Everett y Anderson, 1991; en Lazcano-Sahagún, 2000).

Por otra parte Escofet, (1992) efectuó un estudio de la avifauna presente en la microregión de La Bufadora-Estero de Punta Banda y proporciona un listado de aves. De estos listados se tomó solamente las especies reportadas para las playas semiprotegidas, con acantilado, fondo arenoso y fondo rocoso.

Tabla IV.11. Lista de aves reportadas para la Playas de la Península de Punta Banda con acantilado, fondo arenoso y fondo rocoso (Escofet, 1992).

Nombre común	Familia	Nombre científico
Ahichilique pico amarillo	Podicipedidae	<i>Aechmophorus occidentalis</i>
Zacatonero de artemisa	Emberizidae	<i>Amphispiza belli</i>
Bisbita de agua	Matacillidae	<i>Anthus rubescens</i>
Ostrero negro	Haematopodidae	<i>Haematopus bachmani</i>
Playero vagabundo	Scolopacidae	<i>Heteroscelus incanus</i>
Golondrina risquera	Hirundinidae	<i>Hirundo pyrrhonota</i>
Gaviota californiana	Laridae	<i>Larus californicus</i>
Gaviota pico anillado	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>
Gaviota ploma	Laridae	<i>Larus heermanni</i>
Gaviota occidental	Laridae	<i>Larus livens</i>
Pelicano café	Pelicanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>
Cormoran	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>
Cormoran de doble cresta	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>
Águila pescadora	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>
Halcón	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>
Halcón fajado	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>
Cuervo	Corvidae	<i>Corvus spp</i>

Mamíferos

Escofet, (1992), proporciona una lista de especies terrestres que habitan en la Península de Punta Banda ladera sur, entre las que se encuentran: *Bassariscus astutus*, *Canis latrans*, *Dipodomys agilis*, *Dipodomys merriami*, *Hesperomys californicus*, *Neotoma lepida*, *Odocoileus hemionus*, *Perognathus penicillatus*, *Perognathus longimembris*. Estas especies son regionales y aunque ellas no interactúan directamente con el medio marino, forman parte de la fauna adyacente a la Península de Punta Banda lugar donde se desarrolla el proyecto.

En lo que respecta a los mamíferos marinos en el trabajo de Escofet, (1992) se presenta información de los mamíferos de la microregión La Bufadora-Estero de Punta Banda y proporciona un listado de especies, entre las que menciona al lobo marino *Zalophus californianus*, y la foca fina. (*Phoca vitulina*) que aunque no tiene un lugar de residencia permanente en las costas de la Península de Punta Banda, si son visitantes.

Se tiene documentado para la Isla de Todos Santos la presencia de loberas permanentes de *Zalophus californianus*. También se menciona la presencia de la foca fina (*Phoca vitulina*) en la Isla de Todos Santos y el Estero de Punta Banda (Loya-Salinas *et al.*, 1992). Estas especies se desplazan diariamente en busca de su alimento por lo que puede suponerse que debido a este factor se encuentran visitando la porción marina y playas aledañas a la Península de Punta Banda.

Especies con valor comercial

En Baja California, la producción pesquera se dirige principalmente al mercado de exportación con especies como atún, camarón, langosta, abulón, erizo, algas, y pepino de mar. En el mercado interno se comercializan especies como ostión, almeja, cazón, peces de escama y otras especies utilizadas en la fabricación de harinas de pescado, como la sardina, anchoveta, macarela y en general pelágicos menores.

En la tabla IV.12 se proporciona un listado de las especies explotadas comercialmente en la Bahía de Todos Santos y sus inmediaciones.

De manera específica, en el área donde se desarrolla el proyecto (Bahía El Playón) se efectúa la pesca artesanal de escama por pescadores ribereños y deportivos. Además, se desarrollan cultivos de ostión y mejillón en Rincón de Ballenas y frente a la Jolla ubicadas en la costa norte de la Península, por lo que no existe un traslape de actividades. En el Bajo Soledad no se realiza pesca.

Tabla IV.12. Listado de especies explotadas comercialmente en Baja California.

Nombre común	Nombre científico
ATUNES Y JUREL	
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>
Atún aleta azul	<i>Thunnus orientalis</i>
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>
Bonito	<i>Sarda chilensis</i>
Jurel	<i>Seriola dorsalis</i>
ANCHOVETA Y SARDINA	
Anchoveta	<i>Engraulis mordax</i>
Sardina japonesa	<i>Ophistonema libertate</i>
Sardina Monterrey	<i>Sardinops sagax caeruleus</i>

Nombre común	Nombre científico
ALGAS	
Alga gelidium	<i>Gelidium robustum</i>
Alga gigartina	<i>Gigartina canaliculata</i>
Alga egregia	<i>Egregia mensiesi</i>
Algas lechuguilla	<i>Macrocystis pyrifera</i>
Sargazo	<i>Macrocystis pyrifera</i>
ESCAMA EN GENERAL	
Aguado	<i>Prionotus evolans</i>
Agujón	<i>Strongyluraexilis</i>
Arepa (galleta d mar)	<i>Anoplopoma fimbria</i>
Bacalao	<i>Pomadasys leuciscus</i>
Bacoco	
Baqueta	<i>Epinephelus spp</i>
Boca dulce	<i>Menticirrhus spp</i>
Berrugata	<i>Menticirrhus spp</i>
Bocón	
Bonito	<i>Sarda chilensis</i>
Botete	<i>Sphoeroides annulatus</i>
Burrito	<i>Pomadasys spp</i>
Cabaicucho	<i>Diplectrum pacificum</i>
Cabezón	<i>Porichtys notatus</i>
Chano	<i>Cano chano</i>
Chopa	<i>Kyphosus spp</i>
Chupalodo	<i>Gallichys mirabilis</i>
Charro	<i>Trachurus simetricus</i>
Cocinero	<i>Trachurus crymenophtalmus</i>
Conejo	<i>Legocephalus laevigatus</i>
Corvina	<i>Cynoscion spp</i>
Lupón	<i>Scorphaena guttatus</i>
Lenguado	<i>Paralichtys spp</i>
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>
Macarela	<i>Scomber japonicus</i>
Mero	<i>Epinephelus sp</i>
Mojarra	<i>Gerres sp</i>
Palometa	<i>Trachinotus spp</i>
Pampano	<i>Trachinotus spp</i>
INVERTEBRADOS	
Erizo rojo	<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>
Erizo morado	<i>S. purpuratus</i>
Langosta	<i>Panulirus interruptus</i>
Mejillón	<i>Mytillucaliforniensis</i>
Abulón	<i>Haliotis spp</i>
Caracol panocha	<i>Astraea undosa</i>
Almeja pismo	<i>Tivella stultorum</i>

Especies con estatus especial

De las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio y zonas adyacentes únicamente cinco se encuentran en alguna categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las costas de la Península de Punta Banda no hay ninguna especie de fauna residente (endémica) que estén clasificadas con algún estatus de acuerdo a la NOM. Sin embargo, el halcón fajado (*Falco femoralis*) (A), la foca común (*Phoca vitulina richardii*) (Pr), la cachora blanca (*Callisaurus draconoides*) (A) y la vibora cascabel de la pradera (*Crotalus viridis*) (Pr) están catalogadas como especies amenazadas (A) o sujetas a protección especial (Pr) de acuerdo a la NOM.

De las especies de flora presentes en la Península de Punta Banda, hay dos que son endémicas para la costa del Pacífico norte en Baja California, y están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: la visnaga barril verdosa (*Ferrocactus viridescens* var. *Littoralis*) (A) amenazada y la visnaga de Palmer (*Mammillaria neopalmeri*) (Pr) sujeta a protección especial.

Cabe recordar que el proyecto se está realizando en una zona marina costera (Bahía El Playón) y en el Bajo Soledad, distante 8 millas náuticas de la costa de la península de Punta Banda. La ballena gris (*Eschrichtius robustus*) podrá ser vista cuando este migrando. A la fecha, no se tiene conocimiento de ballenas grises rondando cerca de algún rancho marino de cultivo de peces.

IV.2.1.3. Paisaje

Según Rodríguez Vargas, A, (2001), el análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. Hoy en día el deterioro o cambios del paisaje puede causar efectos sobre la personas (estrés, malestar, enojo, desagrado, etc). El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

a) Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.

b) Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales.

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y evaluar el estado del paisaje. Principalmente se abordan a través de sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

a) Condiciones de Visibilidad. La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.

Algunas de las técnicas utilizadas son: observación directa in situ, determinación manual de perfiles, métodos automáticos, búsqueda por sector y búsqueda por cuadrículas. Sus usos dependen de las características de cada lugar y de la información disponible. Existen métodos manuales que producen mapas de visibilidad o se puede utilizar un computador.

b) La Fragilidad del Paisaje. Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad (distancia) y la exposición visual (tiempo).

c) La Calidad del Paisaje. Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar.

Existen varios métodos para analizar la calidad del paisaje: directos e indirectos. Para el primero, la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje y el grado de subjetividad que posee el paisaje.

De acuerdo a lo anterior, si se analiza al paisaje en sus tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, tomando como la zona de análisis, las áreas del proyecto: Bahía El Playón y el Bajo Soledad y sus zonas aledañas, que en conjunto son las áreas de influencia del proyecto, se observa que ninguno de los tres aspectos que encierran la definición de paisaje, es alterada.

El espacio del territorio que verá alterado su visibilidad será únicamente las áreas de los polígonos donde se desarrolla el proyecto (Bahía El Playón y Bajo Soledad). Esta alteración no podrá ser vista desde los diferentes puntos donde se aprecia la zona como un ecosistema de gran belleza.

Las artes de cultivo (jaulas de cultivo y engorda) que se colocaron y las que instalarán en el Bajo Soledad no podrán ser vistas porque están alejadas de la línea de costa de la Península 8 millas náuticas, por lo que no alteran, ni alteraran el entorno paisajístico. Las jaulas de cultivo ancladas en el la Bahía El Playón afectarán la visibilidad del paisaje, porque estarán cercanas a la costa. Sin embargo, la calidad paisajística y la fragilidad visual no se alterarán. No existirá una ruptura del fondo paisajístico que pueda causar un impacto visual negativo al ambiente. Los cambios paisajísticos puntuales que producirá el proyecto podrán ser asimilados por el entorno. La proximidad de las jaulas de cultivo a la costa y la exposición visual continua de las mismas no rompe con el entorno circundante.

IV.2.1.3. Aspectos socioeconómicos

Contexto Regional

De acuerdo al Anuario Estadístico y Geográfico de Baja California (INEGI), 2020, la población total para el municipio de Ensenada es de 466,814 habitantes, la cual se encuentra distribuida en 231,684 mujeres (49.63 %) y 235,130 hombres (50.36%). La población total del estado se estimó en 3'155.070 con 1'563,460 mujeres y 1'591,610 hombres. Sin embargo, de acuerdo con el comunicado de prensa No. 30/21 del 26 de enero del 2021 por parte de INEGI, la población total de Baja California es de 3'769,020 habitantes. De ellos, 1'868,431 son mujeres (49.6%) y 1'900,589 son hombres (50.4%). En la siguiente figura se presenta la población total y la tasa de crecimiento promedio anual, 1895 – 2020.

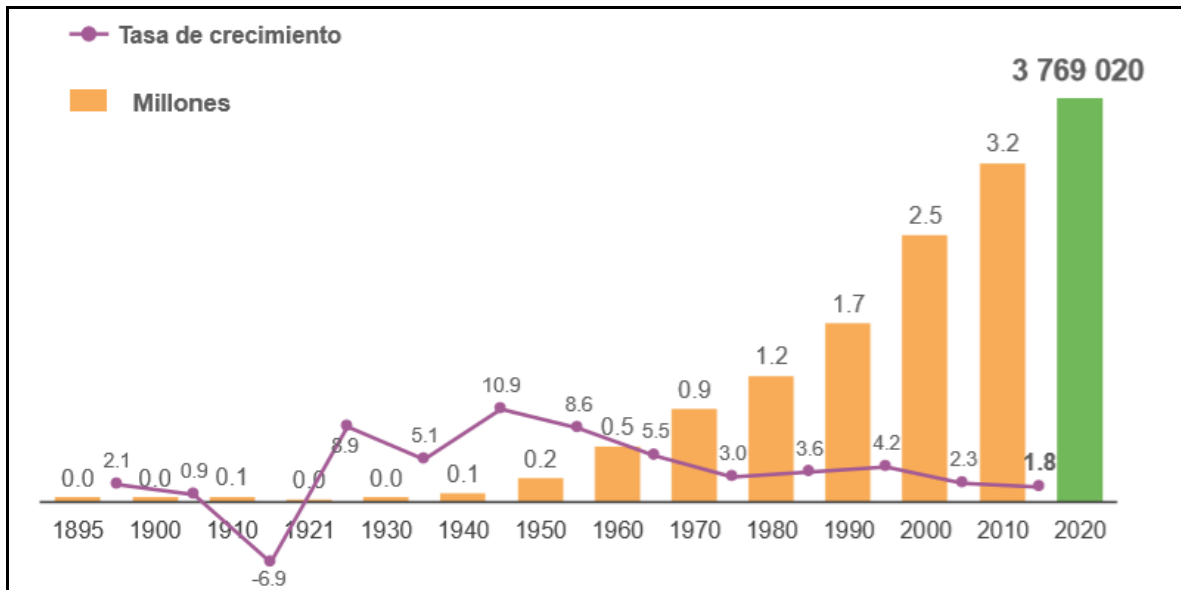


Figura IV.11. Población total y la tasa de crecimiento promedio anual, 1895 – 2020, para el Estado de Baja California. INEGI, 2021.

Para el año de 1995 la población de Ensenada era de 315,289 habitantes, con de los cuales el 50.4% correspondía a los hombres y el 49.6% a las mujeres, representando el 14.9% de la población del Estado de Baja California. Se estima que el crecimiento poblacional para Ensenada es en promedio del 1.5 %. (II Censo de Población 1995, INEGI). Sin embargo, para el 2013 la tasa de crecimiento

poblacional fue de 1.71%. Se estima para el año 2030 alrededor de 120 mil personas más que en 2013, con una tasa de crecimiento anual de 0.98% (COPLADE, 2013).

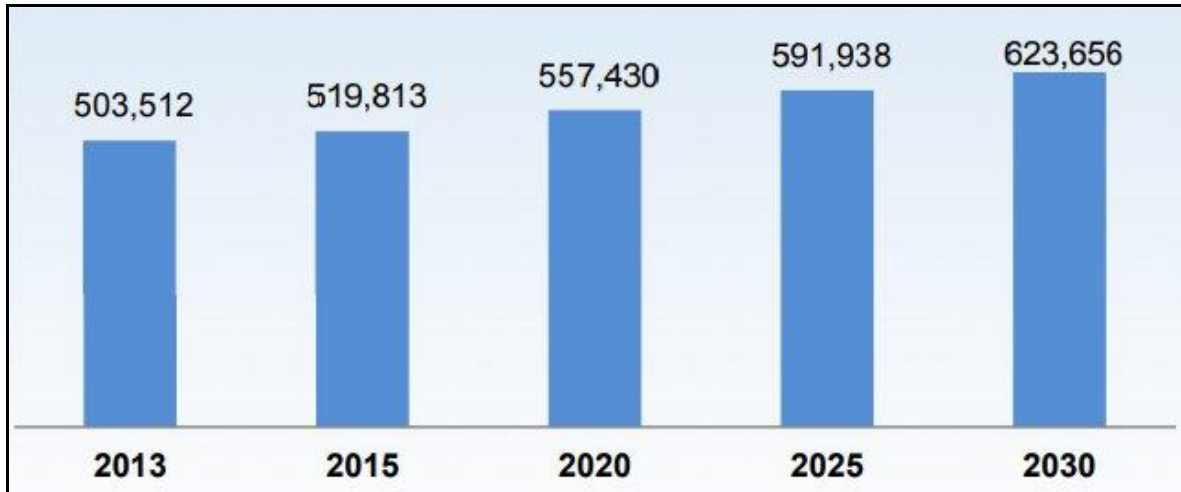


Figura IV.12. Ensenada, B.C. Proyecciones de población 2013 – 2030.

La zona conocida como Bahía El Playón, se encuentra en la parte suroeste de la Península de Punta Banda, pertenece a la Subdelegación Maneadero, subdelegación Coronel Esteban Cantú en el Municipio de Ensenada, B.C. El asentamiento humano más cercano es la misma Subdelegación, ubicada en la costa norte de la Península y aproximadamente 5 Km al norte de la Bahía El Playón. El Bajo Soledad esta alejado de la costa de la Península 8 millas náuticas.

Por otra parte, el poblado de Maneadero se encuentra a 16 km al este de la zona y por último la ciudad de Ensenada se localiza a 30 km al norte y al norte de la ciudad se encuentra el poblado de El Sauzal de Rodriguez. La información estadística proporcionada por el INEGI referente a la delegación y subdelegación a la cual pertenece la zona de del proyecto está integrada con la Ciudad de Ensenada y áreas conurbanas.

Índice de Pobreza.

En los reportes del INEGI no existe una evaluación directa del índice de pobreza, sin embargo una forma indirecta de conocerlo es a través del índice de

marginalidad, el cual analiza en una población, la cantidad de ingresos que reciben, el tipo de vivienda en la que habitan, el tipo y cantidad de servicios con los que cuentan, así como el nivel de escolaridad, al que han asistido (CONAPO, 2000).

Aunque la marginalidad es un problema de tipo cultural y psicosocial; resultado de las condiciones económicas y estructurales, se puede tomar como referencia. A continuación se muestra un cuadro con los índices de marginalidad para los municipios de Baja California. La delegación de Maneadero y la subdelegación Coronel Esteban Cantú (zona donde se encuentra el proyecto) pertenecen al municipio de Ensenada.

Tabla IV.13. Índices de marginalidad por municipios y sus localidades.

MARGINALIDAD	CANTIDAD DE LOCALIDADES POR MUNICIPIO			
	Ensenada	Mexicali	Tecate	Tijuana
Muy alta	4	1	1	1
Alta	12	4	5	-
Media	259	263	82	56
Baja	-	-	-	-
Muy Baja	-	-	-	-
Total	275	268	88	57

Sin embargo, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) presenta para el 2015 los Índices de Pobreza y Pobreza Extrema para los municipios de Baja California, y define Pobreza.

Pobreza: Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus

necesidades alimentarias y no alimentarias. A continuación se presentan los índices de pobreza a nivel municipal del estado de Baja California, 2015.

Tabla IV. 14. Municipios del estado de Baja California con mayor porcentaje de población en situación de pobreza y pobreza extrema, 2015.

Municipios, B.C.	Pobreza %	Municipios, B.C.	Pobreza Extrema %
Playas de Rosarito	37.8	Ensenada	3.5
Ensenada	33.5	Playas de Rosarito	2.8
Tijuana	29.5	Tijuana	1.8
Tecate	26.6	Tecte	1.7
Mexicali	25.7	Mexicali	1.7

https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/BajaCalifornia/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx

Las localidades con más habitantes del Municipio de Ensenada son: Ensenada (Zona metropolitana): 330,652 habitantes; Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero): 27,969 habitantes y El Sauzal de Rodríguez: 11,371 habitantes.

Aspectos Sociales

Los aspectos sociales se analizarán a nivel Delegación (Maneadero) y/o Subdelegación o localidad (Ejido Coronel Esteban Cantú) dado que el Ejido es el poblado más cercano al sitio del proyecto. Existe el Ejido La Bufadora que está más cercano, pero el número de habitantes y de infraestructura es escasa.

Demografía.- Maneadero cuenta actualmente con una población de 27,969 habitantes, que representan un incremento de más del 50% con respecto a 2010. Tiene una tasa de crecimiento anual de 3.64%, similar a la media estatal y ligeramente superior a la del municipio de Ensenada (3.5%). Lo anterior debido a que esta zona recibe anualmente a un flujo de entre 10 y 15 mil migrantes agrícolas que provienen del estado de Oaxaca, optando muchos de ellos por establecer su residencia en el poblado de Maneadero. <https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

En las estimaciones proyectadas para la localidad de Maneadero o Rodolfo Sánchez Taboada, INEGI (1995), consideró que en el año 2,000 este centro de población tendría 15,241 habitantes y que sería absorbido por la mancha urbana de la ciudad de Ensenada. Esto último no ha sucedido. Se presenta a continuación los datos de incremento de población del año 2005 al 2020.

Tabla IV.15. Incremento de la población en la Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California.

Año	Habitantes Mujeres	Habitantes hombres	Total habitantes
2020	13921	14048	27969
2010	11538	11419	22957
2005	7930	7884	15814

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

Tabla IV. 16. Otros datos demográficos en la Delegación Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Ensenada, B.C.

Indices	2020	2010
Índice de fecundidad (hijos por mujer):	2.21.	4.33
Población que proviene fuera el Estado de B. C.	42.06%	42.34%
Población analfabeta	4.56%	5.22%
Población analfabeta (hombres)	1.98%	4.33%
Población analfabeta (mujeres)	2.58%	6.11%
Grado de escolaridad	8.26	7.29
Grado de escolaridad (hombres)	8.21	7.30
Grado de escolaridad (mujeres)	8.31	7.27

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

Tabla IV. 17. Datos de cultura indígena en la Delegación Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Ensenada, B.C.

Indices	2020	2010
Porcentaje de población indígena	19.01%.	18.70%
Porcentaje que habla una lengua indígena	9.86%	10.10%
Porcentaje que habla una lengua indígena y no español	0.55%	0.78%

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

A continuación, en la siguiente figura se presenta la comparación de porcentajes de población indígena en la localidad de Rodolfo Sánchez T. (Maneadero), comparado con el Municipio (Ensenada), con el porcentaje en el Estado de Baja California, y en el total del país.

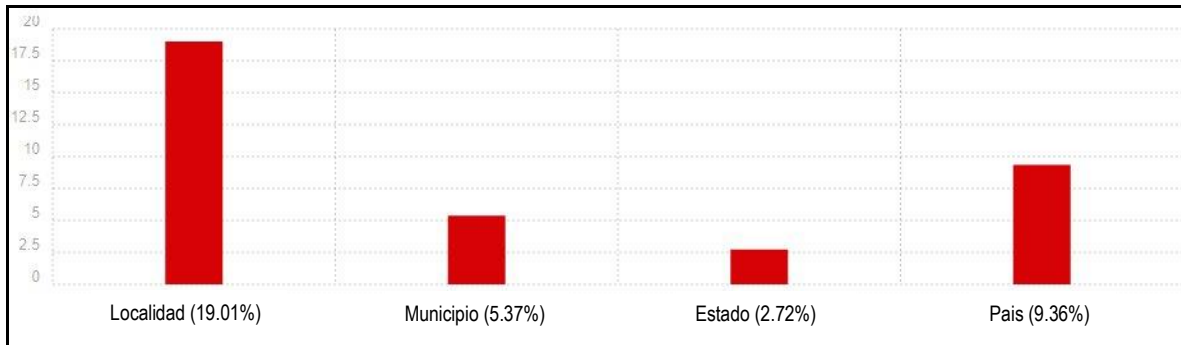


Figura IV.13. Comparación de porcentajes de población indígena en la Delegación (localidad) de Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero) comparado con el Municipio, con el Estado y con el País.

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

En la siguiente tabla se presenta un resumen del porcentaje de desempleo, economía y vivienda en la Delegación (localidad) de Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero).

Tabla IV. 18. Porcentaje de desempleo, economía y vivienda en la Delegación (localidad) de Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), Ensenada, B.C.

Indices	2020 %	2010 %
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años	49.51.	42.20
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres):	59.23	53.89
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres):	39.70	30.75
Número de viviendas particulares habitadas:	8.006	7.185
Viviendas con electricidad:	94.24	91.36
Viviendas con agua entubada:	90.37	63.86
Viviendas con excusado o sanitario:	76.51	94.74
Viviendas con radio:	55.78	73.48
Viviendas con televisión	83.62	89.36
Viviendas con refrigerador:	80.14	75.00
Viviendas con lavadora:	64.36	63.51
Viviendas con automóvil:	61.55	57.11

Viviendas con computadora personal, laptop o tablet:	27.58	22.18
Viviendas con teléfono fijo:	26.62	28.26
Viviendas con teléfono celular:	91.64	74.15
Viviendas con Internet:	45.48	14.97

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

Por otra parte, la península de Punta Banda presenta tres zonas de población importantes: la zona urbana de la subdelegación o localidad "Coronel Esteban Cantú", que incluye a ejidatarios y avecindados; la II sección del Ejido Esteban Cantú, el poblado de Punta Banda y la zona de la "Barra del Estero" o la "Lengüeta arenosa" y finalmente el área de La Bufadora.

Las localidades cercanas son:

Algunos de los habitantes de la Península de Punta Banda no son residentes permanentes porque utilizan las casas como estancias vacacionales o porque son extranjeros y habitan una parte del año aquí y otra en su lugar de origen. En este caso, se consideró como habitantes a las personas que permanecen en su domicilio por un tiempo de seis meses o más al año (Arámburo-Vizcarra, 1992). Bajo este criterio el número total de residentes en el área es de 561, distribuidos de la forma en que se describe a continuación:

- a). 450 habitantes en la zona urbana de la subdelegación "Coronel Esteban Cantú" (incluyendo avecindados) y del poblado "Punta Banda", aquí también se consideró a la población que habita desde el lugar conocido como "Las Palapas" siguiendo por la carretera hasta llegar al núcleo urbano del ejido.
- b). 68 habitantes en la zona de la barra del estero de "Punta Banda"
- c). 43 pobladores en la zona de la "Bufadora".

En los 90's existía una población de 574 habitantes, 318 hombres y 256 mujeres en 132 unidades habitacionales. En el 2000 se registraron un total de 480 personas, lo que refleja un descenso en la población de casi 100 gentes. Del total

señalado, 245 habitantes corresponden a hombres y 235 a mujeres. Para el 2005 se registraon 454 habitantes, 242 hombres y 212 mujeres (PMECEC, 2011).

Sin embargo, para el 2020 la situación poblacional del Ejido Coronel Esteban Cantú es la siguiente:

Tabla IV.19. Incremento de la población en la localidad Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California.

Año	Habitantes Mujeres	Habitantes hombres	Total habitantes
2020	261	284	545
2010	212	256	468
2005	212	242	454

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

Tabla IV. 20. Otros datos demográficos en la localidad Ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California.

Indices	2020	2010
Índice de fecundidad (hijos por mujer):	2.01%	1.95%
Población que proviene fuera el Estado de B. C.	23.30%	22.44%
Población analfabeta	0.73%	1.92%
Población analfabeta (hombres)	0.55%	1.95%
Población analfabeta (mujeres)	0.18%	1.89%
Grado de escolaridad	9.54	8.48
Grado de escolaridad (hombres)	9.17	8.40
Grado de escolaridad (mujeres)	9.97	8.58

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

Tabla IV. 21. Datos de cultura indígena en la localidad Ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, Baja California.

Indices	2020	2010
Porcentaje de población indígena	19.01%.	18.70%
Porcentaje que habla una lengua indígena	9.86%	10.10%
Porcentaje que habla una lengua indígena y no español	0.55%	0.78%

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

Tabla IV. 22. Porcentaje de desempleo, economía y vivienda en la localidad Ejido Coronel Esteban Cantú, Delegación Maneadero, Ensenada, B.C.

Indices	2020 %	2010 %
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años	50.46.	35.90
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres):	59.86	51.17
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres):	40.23	17.45
Número de viviendas particulares habitadas:	193	209
Viviendas con electricidad:	96.89	89.58
Viviendas con agua entubada:	96.89	38.89
Viviendas con excusado o sanitario:	90.67	88.89
Viviendas con radio:	76.17	75.69
Viviendas con televisión	90.16	88.19
Viviendas con refrigerador:	90.16	82.64
Viviendas con lavadora:	67.36	73.61
Viviendas con automóvil:	80.31	69.44
Viviendas con computadora personal, laptop o tablet:	36.79	29.86
Viviendas con teléfono fijo:	39.38	34.72
Viviendas con teléfono celular:	93.26	75.69
Viviendas con Internet:	56.99	17.36

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/rodolfo-sanchez-t-maneadero/>

En la localidad y antes de llegar al Ejido Coronel Esteban Cantú, se encuentra el Ejido II Sección Ejido Esteban Cantú.). En el hay 245 habitantes. Dentro de todos los pueblos del municipio, ocupa el número 82 en cuanto a número de habitantes.

<https://mexico.pueblosamerica.com/i/ii-seccion-ejido-esteban-cantu/#:~:text=La%20localidad%20de%20II%20Secci%C3%B3n,cuanto%20a%20n%C3%BAmero%20de%20habitantes.>

En lo que respecta a los procesos migratorios, el proyecto requerirá de personal que se incrementará en número en sus diferentes etapas. Sin embargo, se considera que no habrá migración, puesto que buena parte del personal será contratado en la subdelegación Coronel Esteban Cantú, en donde un buen

número de la población se dedica a la pesca. Además, el personal administrativo, biólogos acuacultores y demás trabajadores, tanto en la planta de proceso como de oficina, son contratados en El Sauzal de Rodríguez y en Ensenada.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

La organización social que existe en la zona de Punta Banda es la Unión de Buzos y Pescadores del Ejido Coronel Esteban Cantú. S.P.R. de R.L, quienes tienen concesionada el área donde se desarrollará el proyecto para la extracción de erizo rojo y morado. Desde hace mucho tiempo se entablo comunicación con ellos; y manifestaron estar de acuerdo en el desarrollo del proyecto en la misma área donde tienen su concesión, pues las actividades no se interfieren unas con otras.

Carreteras

Las carreteras en el Estado se dividen en federales y estatales: las primeras suman en total 3,523.1 Km y las segundas 1652.5 km. La red federal la componen cuatro carreteras. La carretera federal No. 1 o Transpeninsular, que es la de mayor longitud de la entidad y cuenta con 713 km. Une las poblaciones de Tijuana, Rosarito, Ensenada, San Quintín llegando hasta Cabo San Lucas, B.C.S. Además, a la altura de Maneadero se toma la carretera federal No. 23 que va hasta La Bufadora y que atraviesa a lo largo la península de Punta Banda. Aunque todos los accesos al proyecto se realizan por mar desde el puerto del Sauzal, es importante estar comunicado por tierra a las poblaciones circunvecinas como lo son: Maneadero, Ensenada, El Sauzal de Rodríguez y Tijuana.

Transporte aéreo.

Baja California cuenta con dos aeropuertos Internacionales, uno en la Ciudad de Tijuana y el otro en la Ciudad de Mexicali. Además existen tres aeropuertos que ofrecen vuelos domésticos, uno en Ensenada, otro en Isla de Cedros y el otro en San Felipe.

Sin embargo, el producto cosechado en el rancho marino es transportado por carretera hasta la ciudad de los Ángeles, EUA, para ser enviado vía aérea directamente a Japón desde el aeropuerto de esta misma ciudad.

Transporte marítimo.

El Estado cuenta con cuatro puertos, tres de los cuales, poseen instalaciones para tráfico de altura y cabotaje. Ellos son: Ensenada, El Sauzal de Rodríguez e Isla de Cedros. El cuarto esta en San Felipe y sólo cuenta con instalaciones para cabotaje. Las actividades primarias de estos puertos son de tipo pesquero, turístico y comercial.

Ensenada representa el puerto más importante del Estado y cuenta con muelles de altura, de reparación, de cabotaje y pesquero. De igual manera, este puerto tiene una gran ventaja para el intercambio comercial de los países de la Cuenca del Pacífico.

Medios de Comunicación.

El servicio Postal Mexicano, en el Estado lo integran 85 oficinas de las cuales 23 se localizan en el municipio de Ensenada.

Servicio telegráfico.- cuenta con 35 oficinas de recepción y despacho al público, cinco de ellas se localizan en Ensenada.

Telefonía: la red telefónica actualmente esta integrada por una compañía que presta servicios para llamadas locales, entre los estados a escala nacional así como llamadas internacionales. Varias compañías que dan servicio, para llamadas nacionales entre los estados y llamadas internacionales; y tres compañías que prestan sus servicios de telefonía celular.

Salud y seguridad social.

En la ciudad de Ensenada se cuenta con clínicas del IMSS, ISSSTE e ISSSTECALI, clínicas militares y particulares, por otra parte, en Maneadero existe un

Centro de Salud de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) con cinco camas; además, existen dos clínicas privadas y varios centros médicos de especialistas. La península de Punta Banda no cuenta con esta clase de servicios ni por parte del sector público ni del sector privado. En 1990 funcionó un dispensario ejidal, pero actualmente ya no está trabajando. Para este tipo de servicio tienen que acudir al poblado de Maneadero o bien a la ciudad de Ensenada.

Es preciso hacer notar que a la zona que comprende el poblado de Maneadero, subdelegación Coronel Esteban Cantú y en general los habitantes de la Península de Punta Banda, se benefician con el Hospital General de Ensenada localizado en la parte sur de la ciudad sobre la carretera transpeninsular.

Educación

La ciudad de Ensenada, presenta características muy particulares en cuanto a educación se refiere, puesto que en ella se encuentran varias instituciones de educación superior como son: la Universidad Autónoma Baja California, el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, el Instituto de Investigaciones Oceanológicas fde la UBAC y, el Instituto de Astronomía y el Centro de la Ciencia y la Materia Condensada de la Universidad Nacional Autónoma de México. En todos estos centros se realiza docencia a nivel postgrado, así como investigación.

Lo anterior trae como consecuencia que el número de personas con estudios de postgrado en esta ciudad sea el más alto del país. Por esta razón, el promedio de escolaridad es más elevado con relación a otras entidades federativas.

En la siguiente tabla se muestra las estadísticas a nivel estatal, del número de alumnos, grupos, docentes y escuelas durante el ciclo escolar 2012 – 2013, tanto de entidades privadas como públicas. El Sistema Escolarizado comprende los niveles de educación: Básica, Educación Media Superior, Capacitación para el Trabajo, Educación Normal y Educación Superior Universitaria y Tecnológica.

Datos publicados por el Gobierno Estatal con apoyo de la Secretaría de Educación de Baja California. Además, se presenta también, las estadísticas a nivel de género en todos los niveles de educación.

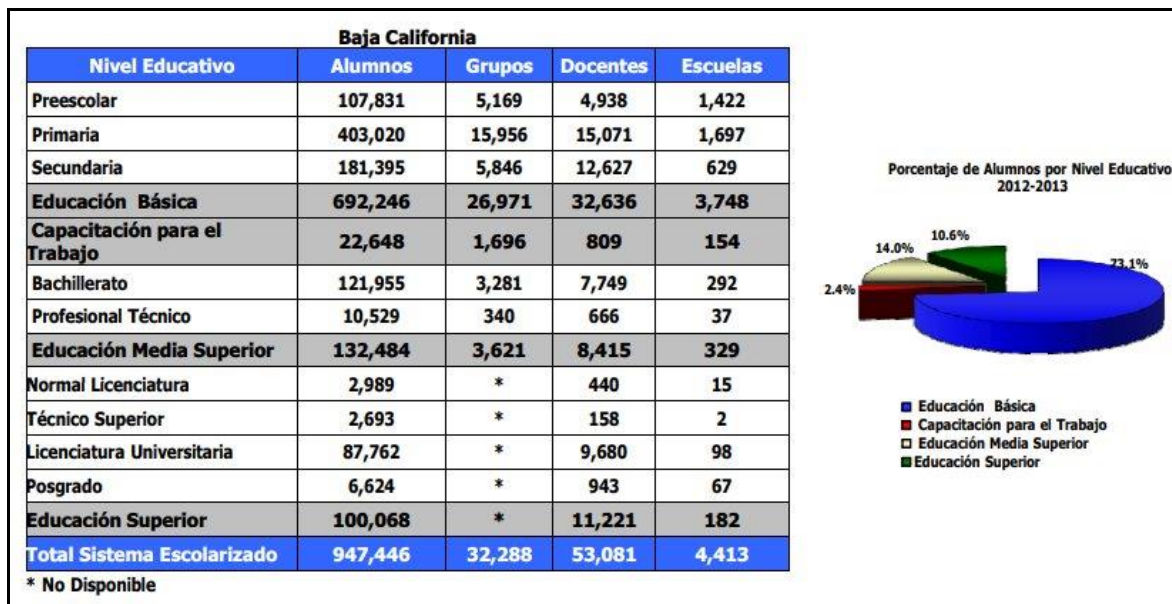


Figura IV.14. Numero de alumnos, grupos, docentes y escuelas en el Estado de Baja California en los diferentes niveles educativos, ciclo 2012 – 2013.

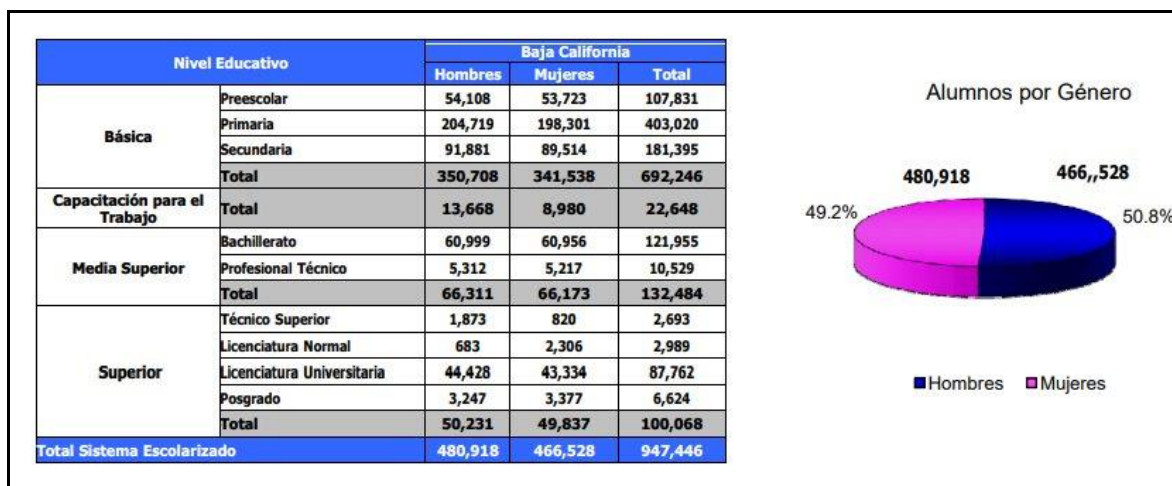


Figura IV.15. Numero de alumnos (hombres y mujeres) en el Estado de Baja California en los diferentes niveles educativos, ciclo 2012 – 2013.

En el poblado de Maneadero existen cuatro escuelas de nivel preescolar que suman un total de 18 aulas; hay siete primarias (72 aulas) y una secundaria con 15 aulas con turnos matutino y vespertino. En lo que corresponde a la Península de

Punta Banda, el área cuenta con una escuela primaria y un jardín de niños. La primaria está ubicada entre el campo Villarino y La Joya. A esta escuela asisten un total de 125 niños, de los cuales 70 son del ejido. La distribución por grado escolar es la siguiente: 31 niños en primer grado; 21, en segundo; 32, en tercero; 16, en cuarto; 15, en quinto y 10, en sexto grado

La población del jardín de niños, ubicado en terrenos ejidales, es de 20 alumnos, 10 de los cuales son hijos de ejidatarios. Este jardín de niños ocupa los terrenos destinados a la escuela primaria, existiendo otro terreno similar para la construcción del jardín. Los jóvenes asisten a la escuela secundaria en Maneadero y los que continúan con estudios de preparatoria asisten a los planteles de Ensenada.

Servicios

Dentro de los servicios que existen en el ejido, existe el servicio de agua potable que el mismo ejido instaló con sus recursos, esta red es independiente de los servicios oficiales del municipio. El ejido es el que cobra por el servicio, mismo que no se encuentra regulado, por lo que crea conflicto entre los pobladores; ya que todos pagan una misma cuota pero no tienen el mismo consumo. Otras casas, como las más alejadas del ejido compran pipas de agua. No cuenta con servicio de drenaje, por lo que todos tienen fosa séptica (PMECEC, 2011).

Se cuenta con el servicio de luz, sin embargo, el alumbrado público se limita solo a la carretera principal que atraviesa el poblado. En lo correspondiente al servicio de transporte público “*Nativos*” por la ruta Maneadero-La Bufadora, sobre la primera corrida es a partir de las 5:30 am hasta las 8:30pm cada media hora (PMECEC, 2011).

El servicio de limpia, según un ejidatario hay servicio de recolección de basura programado para pasar cada jueves por la mañana. Sin embargo, los pobladores se quejan del servicio, mencionan que pasa cada mes y en el mejor de los casos cada quince; forzándolos a quemar sus desechos y/o los tiran en basureros clandestinos. Mencionan que hay un lugar donde los ejidatarios y

comerciantes van a depositar sus residuos, el camión no se los lleva porque prefiere recoger el de las casas. En el caso de la Bufadora, comentó que hay un servicio de limpia particular que pagan los mismos locatarios (PMECEC, 2011).

Servicios de salud. El poblado Coronel Esteban Cantú cuenta con un centro de salud, desde hace cuatro años, es atendido por un solo médico y una enfermera, se proporcionan los servicios básicos, algunas veces recurren al poblado vecino de Maneadero y cuando es más grave la enfermedad; a Ensenada (PMECEC, 2011).

No cuenta con servicio de vigilancia (policía) pero algunas ocasiones han tenido que recurrir al ejército militar. Respecto a las creencias, existen diferentes grupos religiosos como: católicos, cristianos y testigos de Jehová; hay una iglesia católica y tres cristianas (PMECEC, 2011).

Aspectos culturales

Existen cuatro grupos étnicos migrantes en la zona de Maneadero: los Mixtecos, Zapotecos, Triquis y Nahuas. Estos grupos se dedican principalmente a la agricultura. No existen etnias nativas de Baja California cercanas a la zona donde se realizará el proyecto.

Patrimonio cultural. Los patrimonios culturales están alejados del lugar donde se llevará a cabo el proyecto, por lo que no existe el riesgo o peligro de que resulten afectados por las actividades del proyecto. Uno de los principales patrimonios culturales son los concheros que se localizan en la zona conocida como La Lobera que consta por lo menos de siete cuevas y su área de influencia. Esta zona esta localizada en el extremo oeste de la península.

Los concheros junto con las pinturas rupestres son los sitios arqueológicos más importantes de la península de Baja California y son los vestigios más antiguos de las culturas indias peninsulares. Su edad se remonta, en varios de ellos, a diez mil años.

Aspectos económicos

Las actividades económicas, en las cuales se ha basado el desarrollo económico del municipio de Ensenada, son las actividades agropecuarias, el comercio, la pesca, el turismo y la industria.

Principales sectores, productos y servicios

Agricultura y ganadería

El suelo de Ensenada es dedicado en una gran parte a desarrollar actividades agrícolas y ganaderas en valles costeros e inter montañosos, así como en agostaderos naturales con características agroclimáticas que permiten, en su conjunto, explotar una amplia gama de cultivos en 84,400 ha, y el aprovechamiento de 4'103,541 ha. En uso pecuario mismas que representan el 77.1% de la superficie total del municipio con 7,800 usuarios. Destaca la actividad vinícola ya que en esta región se producen más del 90% de los vinos del país, los cuales también tienen aceptación en el mercado extranjero.

Comercio

La actividad comercial se encuentra orientada al mercado interno, donde se destaca los giros al menudeo de comercio de productos no alimenticios en establecimientos no especializados y el comercio de productos alimenticios, los cuales concentran el 46% y 44% de los establecimientos, el 43% y 30% del personal y el 30% y 18% de las ventas comercial respectivamente.

Pesca

La actividad pesquera en el municipio de Ensenada, es una de las más importantes ya que genera empleos y produce alimentos para consumo humano para diversos mercados, entre ellos el de exportación. La captura está constituida por aproximadamente 96 especies registradas oficialmente, con especies de alto rendimiento en volumen, de mediano o bajo valor económico, como son las

pesquerías masivas de sardina, macarela, bonita y algas marinas. Hay otras, de más alto rendimiento económico, con capturas no muy grandes, como son el erizo, camarón, langosta, pepino y abulón. Debido a la exportación de productos como los mencionados, el Estado se ha mantenido como el segundo productor más importante a nivel nacional. Destaca también, la acuicultura, actividad que aprovecha las aguas costeras, incluidas las lagunas costeras para el cultivo de especies como el ostión, mejillón, almeja y camarón. Además, de los Ranchos marinos de engorda y cultivo de peces marinos como el de nuestra empresa.

El plan Municipal de Desarrollo de Ensenada, señala que el sector pesquero requiere de programas financieros para modernizar las embarcaciones y las plantas de proceso. Con el objeto de cumplir con los estándares de competitividad y calidad, es necesario impulsar las inversiones en el área de acuicultura ya que nuestro municipio cuenta con áreas de potencial acuícola para especies de alto valor comercial. De igual forma, se requiere impulsar el desarrollo de inversión a plantas integrales de productos pesqueros, generando una mayor mano de obra en el sector.

El Programa Estatal de Pesca y Acuicultura señala que la actividad pesquera en el Estado se ha destacado por su rápido desarrollo, generando actualmente más de 9,000 empleos. Particularmente se capturan más especies de alto valor y susceptibles de exportación como el atún, erizo, camarón y langosta. Además, afirma que Baja California dispone de las condiciones apropiadas para el desarrollo de maricultivos lo que ha permitido el fomento e incorporación de cuatro nuevas especies de cultivo: abulón, atún, camarón y almeja arenera.

Por lo anterior se supone que el proyecto objeto de este estudio dará seguimiento a las políticas de desarrollo municipal y estatal dando impulso a la economía a través de proyectos de inversión que apoyen la industria pesquera y acuícola del Estado, generando empleos y aumentando la captación de divisas, además de proporcionar el desarrollo de una tecnología de vanguardia, que traerá beneficios a la economía del Municipio y del Estado.

Turismo

El municipio de Ensenada cuenta con una amplia variedad de instalaciones turísticas: hoteles, desde lujosos hasta los más económicos. Restaurantes donde existe una gran variedad, para todos los gustos y posibilidad económica. La capacidad hotelera es de 3,028 habitaciones en 74 hoteles disponibles.

Población económicamente activa

En el municipio de Ensenada la población económicamente activa es de 129,583 habitantes, los cuales representan el 53.13% de la población mayor de 12 años y el 34.95% del total de la población del municipio. Por sector, en el sector primario se ubica del 16.27% de la población económicamente activa, el 26.96% en el secundario y finalmente el 53.16% en el terciario.

Un número muy importante de habitantes del poblado de Maneadero (32%) se desplaza a la Ciudad de Ensenada a trabajar en la industria. Pese a que, la zona tiene una vocación principalmente agrícola y ganadera, los empleos que genera la agricultura (sobre todo en temporada de cosecha) son cubiertos por trabajadores migrantes provenientes del estado de Oaxaca.

En lo que corresponde a la distribución del empleo, en el ejido "Coronel Esteban Cantú", (Aramburo-Vizcarra, 1992), encontró lo siguiente: en el comercio labora el 14.3% (21 personas); en campos turísticos, el 17% (25 personas); en otros servicios, el 25.8% (38 habitantes); en la pesca, el 21.8% (32 habitantes); en la agricultura el 10.2% (15 personas) y; en la ganadería, el 9.5% (14 personas). Como se puede notar, los campos turísticos ejidales han resultado una fuente laboral más atractiva que la agricultura y la pesca. En el área existen varios campos turísticos lo que representa una clara tendencia a la concentración de la Población Económicamente Activa (PEA) en el sector turístico. Hoy en día son varios pobladores del ejido que laboran en la acuacultura, en especial en ranchos de engorda de atún aleta azul, localizados a ambos lados de la península de Punta Banda.

IV.2.2. Diagnóstico ambiental

A continuación se describe el estado en que se encuentra el ecosistema del área donde se desarrolla el proyecto con base en la información descrita en los capítulos anteriores y demás información relevante de la zona.

IV.2.2.1. Descripción de la estructura del sistema

En la zona comprendida entre el promontorio rocoso de Punta Banda y las Islas de Todos Santos se desarrolla un fenómeno de surgencia en el otoño. Este fenómeno origina una gran productividad en las costas de la Península de Punta Banda.

La zona costera de la Península de Punta Banda presenta una gran heterogeneidad espacial en sus subsistemas. Para los subsistemas supralitoral e intermareal de la zona noroeste y sur de la Península de Punta Banda, pueden identificarse cuatro ambientes según sus atributos físicos y biológicos: acantilados rocosos, puntas rocosas expuestas, playas de canto rodado y playas rocosas. Según Silva-Íñiguez (1995) dichos ambientes se caracterizan por presentar alta energía debida a la acción del oleaje y una alta capacidad de limpieza natural.

En el subsistema submareal se identifican tres ambientes: semiprotegido con fondo lodoso en aguas más profundas, semiprotegido con fondo arenoso en aguas con profundidades medias y semiprotegido con fondo rocoso en aguas cercanas a la línea de costa (SEDESOL, INE, 1991). En general, los fondos lodosos tienen una menor tolerancia a la acumulación de contaminantes, los arenosos tienen una tolerancia media y los fondos rocosos son los más tolerantes.

Autores como Jiménez-Pérez, (2000) y Orellana-Cepeda y Villareal-Chávez, (2000) reportaron la presencia de bancos de macroalgas (*Macrosystis pyrifera*) para la zona central y oeste de la Península de Punta Banda, relacionados principalmente con fondos rocosos. Estos mantos de macroalgas proveen refugio y alimento a una gran variedad de organismos, entre los cuales se puede destacar al erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*), al erizo morado (*S. purpuratus*), al

abulón (*Haliotis sp*), la langosta espinosa (*Panulirus interruptus*), las jaibas (*Pugettia producta*), entre otros organismos. De igual forma, en los fondos rocosos (arrecifes) se puede encontrar una gran diversidad de organismos incrustantes (balanos, mejillones, etc.) (Jiménez-Pérez, 2000).

En el fondo arenoso de la zona, es muy común encontrar algunas galletas de mar (*Dendraster excentricus*), caracoles (*Conus californicus*), estrellas de mar (*Astropecten ornatus*) y varias especies de cangrejos y jaibas (*Loxorhynchus grandis* y *Pugettia producta*) (Jiménez-Pérez, 2000).

En los fondos lodosos es posible encontrar diferentes familias de poliquetos, algunos nudibranquios, gasterópodos así como una presencia ocasional de jaibas.

Además en la zona noroeste y sur de la Península de Punta Banda, existen promontorios rocosos que son utilizadas como zonas de descanso por los lobos marinos (*Zalophus californianus*) y por la foca fina (*Phoca vitulina*).

Por otra parte, las costas de la Península de Punta Banda están concesionadas para la pesca de erizo rojo a la sociedad cooperativa de la subdelegación Coronel Esteban Cantú. Esta actividad se desarrolla principalmente en fondos rocosos de no más de 30 m de profundidad. Se tienen sitios específicos para la extracción del erizo, y de acuerdo con pescadores de la cooperativa en la zona sur donde se encuentran las bahías Torrescano, Papalote y El Playón, no hay bancos importantes de erizo, por lo cual la zona no es utilizada para ese fin.

Dentro de las actividades realizadas en tierra, se tiene principalmente el turismo. Se conocen por lo menos cinco zonas turísticas distribuidas en la ladera norte de la Península de Punta Banda, además existe un asentamiento urbano localizado aproximadamente a 3 km al este de Tres Hermanas. En la zona sur existe el desarrollo turístico llamdo La Bufadora y un campamento turístico cercano al área denominada Arbolitos.

Diversos autores han desarrollado investigaciones dirigidas a comprobar la limpieza de las aguas de la parte sur de la bahía y colindante con zona costera de Punta Banda. En un estudio pionero, Sañudo-Wilhelmy *et. al.* (1984) reportaron para las playas del sur de la Bahía, especialmente para la zona costera de Punta Banda, una calidad bacteriológica excelente excepto en los meses turísticos (junio-agosto). De igual forma, Lizárraga-Partida y Vargas-Cárdenas (1996) después de dos años de muestreos en las aguas y en mejillones de la parte sur de la bahía, llegaron a la conclusión de que en esta zona existen niveles bajos de contaminación y sugirieron que desde la boca del Estero de Punta Banda hasta el promontorio rocoso de Punta Banda (Pico Banda), la zona puede considerarse como no contaminada. En un trabajo más reciente, Portillo-López y Lizárraga-Partida (1997) comprobaron, al encontrar el menor número de bacterias y colonias de *Vibrio cholerae* no 01, que la zona de Punta Banda no había sido impactada por la contaminación de la ciudad.

IV.2.3. Análisis de los componentes ambientales relevantes y/ o críticos

Una de las zonas del proyecto se ubica en la zona marina adyacente a la Bahía El Playón. Esta zona se caracteriza por presentar en su parte supralitoral e intermareal, acantilados rocosos, puntas rocosas y algunas playas de canto rodado y arena. En su mayoría el relieve está dominado por los acantilados rocosos. Según Silva-Íñiguez (1995) estos tres ambientes, debido a la alta energía del oleaje y su alta capacidad de limpieza, son los que mejor toleran el arribo de sustancias alóctonas provenientes de mar. Debido a las profundidades requeridas para la operación acuícola (20-40 m) el proyecto no tiene interacción directa con la línea de costa. La otra zona es el Bajo Soledad, distante 8 millas náuticas de la línea de costa de la península, en agua netamente oceánicas. Este bajo presenta una profundidad aproximada de 100m por lo que ningún ambiente relevante o crítico puede ser afectado.

Debido a la operación del proyecto se generan y generarán residuos por la alimentación y la excreción de los atunes y demás especies cultivados. Estos

residuos permanecen, en primera instancia, en la columna de agua y eventualmente son depositados en el fondo. Según los patrones de circulación de la zona, se ha visto que por lo menos con circulaciones superficiales producidas por los vientos del N y NW (verano) y por vientos del E (condición Santana) los residuos son sacados de la zona hacia mar abierto disminuyendo con ello la acumulación de materia orgánica en el fondo. Cabe mencionar, que la engorda de atunes se realiza principalmente durante los meses de verano y otoño coincidiendo con el patrón de circulación superficial generada por los vientos de verano y de la condición Santana. Además, de febrero a mayo la operación del proyecto consiste sólo en el mantenimiento de las instalaciones, por lo cual no se generan residuos orgánicos permitiendo una mayor limpieza natural del fondo.

Otra herramienta que permite evaluar si hay o no acumulación de materia orgánica en el fondo es el parámetro de susceptibilidad a la contaminación (PS, por sus siglas en inglés). Este parámetro, es definido como el recíproco del volumen de agua que pasa durante un día a través de una línea extendida desde la costa a una distancia de 1 Km independientemente de la dirección del flujo (Argote *et al.*, 1991). Se esperan valores altos ($1\ 000\ \text{Km}^3\ \text{día}^{-1}$) en áreas con reducido transporte y/o someras; mientras que los valores bajos ($1\ \text{Km}^3\ \text{día}^{-1}$) se esperan en áreas con fuerte transporte y/o profundas.

Escofet y Burgueño (1993) asignaron rangos a los valores de PS y los relacionaron con la capacidad natural de limpieza (NCP, por sus siglas en inglés). Los valores bajos de PS van 0 a 333 y corresponden a un alto NCP; los valores medios de PS oscilan de 333 a 666 y corresponden a un mediano NCP; los valores altos de PS van de 666 a 999 y corresponden a un bajo NCP. En ese sentido, Argote *et al.*, (1991) estimó los valores de PS para la Bahía de Todos Santos para los vientos con direcciones N, NW y W (condiciones de verano). Para la zona noroeste de la Península de Punta Banda, los valores oscilaron entre los 10 y los $100\ \text{Km}^3\ \text{día}^{-1}$, lo cual los ubica dentro del rango bajo de PS y alta capacidad natural de limpieza del sistema. Con lo anterior se supone que no habrá acumulación de materia orgánica en el fondo y que ésta será removida del sistema

según el patrón de circulación predominante. Las jaulas de nuestra empresa están en el lado sur de la península. Sin embargo, existen jaulas de angorda de atún aleta azul, de otra empresa, ancladas en el lado noroeste y a la fecha no existe contaminación alguna.

Autores como Lizárraga-Parida y Vargas-Cárdenas (1996) y Vélez-Espino (1997) resaltan que las costas de la Península de Punta Banda son aptas para la acuicultura. De manera particular, Vélez-Espino (1997) elaboró una matriz de compatibilidad entre usos y las características ambientales principales de las unidades sublitorales de la Bahía de Todos Santos, B. C. Las características ambientales consideradas fueron: la capacidad de limpieza, importancia ecológica, tipo de costa, transporte de sedimentos, surgencias y contaminación. En dicha matriz, obtuvo una alta compatibilidad de la acuicultura con la zona comprendida entre el campo turístico La Jolla y el promontorio rocoso de Punta Banda.

El desarrollo del proyecto no interfiere con la pesca de erizo que se realiza en las costas de Punta Banda, debido a que en la zona sur no hay gran disponibilidad del recurso. De hecho los miembros de la cooperativa están de acuerdo con este proyecto.

Con base en el análisis del sistema con relación al proyecto, se supone que éste no generará impactos significativos y/o críticos a corto plazo, debido principalmente a: a) la profundidad requerida para la implementación del proyecto (20-40 m); y b) la alta capacidad de limpieza del sistema.

Por otra parte, a mediano y largo plazo se esperaría que los impactos tampoco sean significativos y/o críticos. Sin embargo, para asegurar que los impactos negativos se mantengan minimizados o no se generen, se propone realizar un monitoreo de las principales variables ambientales que indiquen la evolución del estado de salud del sistema, especialmente en las zonas con fondos lodosos y en los que se hayan instalado relativamente cercanos jaulas o cercos de cultivo y engorda de peces.

A continuación se describe de manera general, las características de las tres zonas que conforman el área de influencia del proyecto en la zona suroeste de la península de Punta Banda: Bahía Papalote (La Bufadora), Bahía El Playón (área del proyecto) y Arbolitos.

La Bufadora. “Consiste en una costa rocosa limitada hacia el continente por cantiles de hasta 10 m de alto; presenta una pequeña playa de bolsillo que forma la Bahía Papalote. Es un área totalmente expuesta al oleaje con una pendiente abrupta y topografía irregular, donde sobresalen grandes montículos rocosos que incluso forman arcos y cuevas bajo la superficie del mar. Además, en el fondo rocoso entre 26 y 30 m de profundidad destaca una extensa grieta que es un centro hidrotermal producto de la tectónica local propia de la región” (Aguilar-Rosas, R. *et al.*, 2010).

Bahía El Playón. “Esta línea de costa está conformada por cantiles con una altura promedio de 5 m; la playa es de cantos rodados, y hacia el mar sobresalen afloramientos de rocas entre planicies de arena. Presenta una pequeña playa de bolsillo pero mas grande que la anterior que forma la Bahía El Playón. Está protegida del oleaje por una saliente rocosa en la parte norte que se extiende al sureste; hacia el sur hay un islote o montículo rocoso con una base ancha desde los 15 m de profundidad que se angosta en la parte alta ubicada sobre el nivel medio del mar. Es por ello que la playa se utiliza como atracadero de las lanchas de los pescadores” (Aguilar-Rosas, R. *et al.*, 2010).

Arbolitos. “Este sitio se caracteriza por tener una línea de costa formada de cantiles con altura de hasta 7 m. Su playa está conformada con cantos rodados de medianos a grandes, en la parte superior es poco extensa y su tamaño disminuye hacia la base. La limitan salientes rocosas al sur y norte. En la parte media sobresale un gran montículo rocoso que a partir de los 10 m de profundidad tiene una marcada pendiente. Esta playa está expuesta al fuerte oleaje durante todo el año, ya que su ubicación permite que incida de manera directa el oleaje dominante del noroeste” (Aguilar-Rosas, R. *et al.*, 2010).

Aunque no se identificaron acciones del proyecto, consideradas relevantes y/o críticas por su interacción con el ambiente, en la zona de la Bahía El Playón y sus áreas adyacentes, pueden generarse a largo plazo impactos mínimos y/o acumulativos, de no tomarse acciones preventivas desde el inicio del proyecto. Esto pudiera ocurrir al incrementar el número de jaulas instaladas y/o el número de organismos en cultivo.

Para el Bajo Soledad no se realiza ningún análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos, dado que el Bajo esta muy alejado de la costa, distante 8 millas náuticas, es una área netamente oceánica, que no tiene interacción de ningún tipo con las actividades que se realizan en la línea de costa de la península o cualquier otra área adyacente o contigua, presenta velocidad de corrientes mayores que las costeras y profundidades superiores a los 100 metros. Las aguas marinas de dicha zona están dentro de la influencia de la corriente de California y no dentro de los procesos naturales y antropogénicos que ocurren en la línea de costa de la península.

En el capítulo VI se presentan las medidas preventivas y de mitigación que se tomaran en cuenta. Sin embargo, es pertinente mencionar que la primera medida preventiva es la zona de amortiguamiento que viene dada en los polígonos que se tienen en concesión.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la Food and Agriculture Organization (FAO), “la acuicultura es la única alternativa para seguir incrementando el abastecimiento de los alimentos de origen acuático, debido a que la pesca ya alcanzó su máxima capacidad de producción” (Luján Monja, M., 2010). Además, como actividad productiva contribuye a la reducción de la pobreza, debido a la generación de alimento de alto valor nutricional, ingresos y oportunidades de empleo.

El incremento de la demanda por alimentos de origen acuático, ha impulsado a que muchos países establezcan como prioridad el desarrollo de la acuicultura en sus aguas continentales y/o cuerpos de agua costeros semicerrados o cerrados. Sin embargo, esto ha estado limitado por problemas de espacio, conflictos con otras actividades (agricultura, turismo, pesca artesanal, urbanización, etc.) y contaminación de los recursos hídricos. Ante ésta coyuntura la acuicultura “offshore” u oceánica y la acuicultura “inshore” o costera, se han presentado como alternativas, debido a que presentan, algunas ventajas sobre la acuicultura tradicional que se realiza en estanques o en áreas cerradas o semicerradas. El cultivo “offshore” e “inshore” de peces, moluscos y algas ha probado ser factible, ambiental y económicamente; no obstante, el cultivo de peces es el más difundido (Luján Monja, M., (2010).

Básicamente podemos diferenciar tres tipos de acuicultura marina, de acuerdo a la zona y/o ubicación del cultivo: *offshore*, *inshore* y *onshore*. El primer tipo *Offshore* o acuicultura de altamar o de mar abierto o de aguas profundas, se caracteriza por realizarse alejado de la costa, expuesto al viento, corrientes y olas. La segunda *Inshore* o acuicultura costera o de zona costera o cerca a la costa, expuesta también al viento, corrientes y olas y, el tercer tipo *Onshore* que es el tipo de acuicultura que se realiza dentro de algún sistema natural como esteros, ensenadas, lagunas costeras, fiordos y otros ó en tierra. Existen diversos trabajos que demuestran que la acuicultura en mar abierto “Offshore” o en aguas

oceánicas “Open Ocean”, en donde existe una mayor profundidad y un mayor régimen de corrientes, los impactos que se generan son menores, si se compara con la acuicultura que se realiza en zonas de mar costeras semi o protegidas “Inshore” o la que se realiza en lugares semicerrados como lagunas costeras, estuarios, en tierra y otros “Onshore”.

El primer tipo o acuicultura *Offshore* puede definirse como el cultivo de organismos marinos bajo condiciones controladas en ambientes oceánicos expuestos y abiertos a los elementos naturales del océano (Borgatti y Buck, 2004). El volumen de intercambio de agua es muy grande y por lo tanto el factor de dilución puede ser muy alto para permitir la contaminación. Sin embargo, es muy costosa la implementación y su manejo.

La acuicultura *Inshore*, si se desarrolla en áreas costeras apropiadas donde exista circulación y profundidad adecuadas y lejos de zonas de contaminación; la industria es sustentable y ecológicamente amigable. Esta actividad permite incrementar la producción de alimentos acuáticos, reduciéndose de esta forma los conflictos en las zonas costeras por el acceso a los recursos (terrenos, agua, etc.).

La acuicultura *Onshore* es la más difundida y empleada. Se realiza tanto en estanques como en grandes áreas cerradas o semicerradas en forma comercial o artesanal. Sin embargo, este tipo de acuicultura trae muchos conflictos de todo tipo, en especial sociales (problemas de espacio, conflictos con otras actividades (agricultura, turismo, pesca artesanal, urbanización, etc.) y ambientales (en especial, contaminación).

Como cualquier actividad humana, la acuicultura marina o marcultura puede generar algunos impactos ambientales negativos, mismos que deben ser prevenidos y/o mitigados para garantizar la sostenibilidad de la industria (Luján Monja, M., 2010). No existe ningún tipo de acuicultura que no genere impactos negativos. Los principales impactos negativos (similar a otros tipos de acuicultura) son:

A. Contaminación orgánica: Originada por lo desechos de los organismos en cultivo, como lo es el **a)** alimento no consumido, **b)** las heces fecales de los organismos en cultivo y **c)** los peces muertos por diferentes causas (esto se traduce como las consecuencias de aportes de nutrientes al sistema).

Los efectos de aportes de nutrientes de la acuicultura sobre ecosistemas marinos son probablemente los mejores estudiados dadas las preocupaciones ambientales. Existen modelos de dispersión de nutrientes (por ejemplo, DepoMod) que está científicamente sólido y fácilmente disponible. Además, los datos de otros sistemas de acuicultura (por ejemplo, la acuicultura de salmón) están también fácilmente disponibles. Lo que es confuso es el destino del nitrógeno y fósforo en sistemas diferentes y en condiciones oceanográficas e hidrográficas diferentes. Lo que es importante entender, es cuándo los aportes de nutrientes al medio pueden ser vistos como alimento ("bueno") y cuándo ellos deberían ser vistos como basura ("malo"). Es difícil comprender satisfactoriamente estos aportes en el desarrollo de acuicultura.

Sin embargo, cuándo una granja acuícola está alejada de la línea de costa (offshore) o en un lugar costero adecuado (inshore) en donde existan corrientes costeras que fluyen hacia mar abierto y, no dentro de una Bahía, Estero, Ensenada, Laguna Costera, Fiordo y otros; los impactos pueden ser posiblemente no cuantificables en la primera (offshore) y mínimos en la segunda (Inshore).

Una de las áreas del proyecto conocida como Puerto Escondido (Bahía El Playón), es una zona relativamente costera, el polígono inicia relativamente cercano a la línea de costa (~200m), su punto mas alejado de la costa está a 1.08 millas náuticas (2.0 km) (acuicultura "inshore" o costera), presenta una profundidad promedio de 50m y está dentro del régimen de corrientes costeras y posiblemente el proyecto tenga interacción con la línea de costa.

La otra zona del proyecto conocida como Bajo Soledad, está alejada de la costa de Punta Banda ~8 millas náuticas (14.82 Km) y de Punta Santo Tomas ~ 6 millas náuticas (11.12 km), presenta una profundidad promedio de 100 m ó más y

esta dentro del régimen de corrientes oceánicas prevalecientes de la zona. Esto garantiza una dilución en una mayor área, lo cual contribuye a que esta dilución sea mayor. Una vez que se sale y/o aleja del Bajo Soledad la profundidad de la zona se incrementa rápidamente.

Las prácticas habituales que se utilizan para el cultivo de peces impactan en el medio ambiente a través de distintas formas. Una de ellas es la alimentación de los peces, la que interviene, tanto en la columna de agua como al fondo marino: a través del alimento no consumido que es altamente proteico y a través de los desechos de los peces. Las investigaciones que se han realizado han detectado que este último fenómeno afecta aumentando la cantidad de nitrógeno y fósforo de los sistemas acuáticos, disminuyendo el oxígeno disponible, generando eutroficación, estimulando la aparición de algunos organismos y la ausencia de otros, y alterando gravemente los ecosistemas acuáticos.

Se ha estimado en diferentes regiones, organismos y sistemas de cultivo, que más del 60% del fósforo (P) y el 80% del nitrógeno (N), aportado por los desechos de las especies cultivadas, termina, finalmente en la columna de agua. Estos cambios en la columna de agua incluirían alzas en los niveles de nutrientes (N y P); aumento de la materia orgánica disuelta; una reducción de la concentración de oxígeno disuelto; alteración del pH, de los niveles de conductividad y transparencia del agua.

Sin embargo, hay que obrar con cautela, porque no en todas las ocasiones los sistemas de cultivo implican cambios en la composición química de los sedimentos o en la estructura del macrobentos. No obstante, el aumento de materia orgánica bajo los sistemas de cultivo ha sido constatado tanto en cuerpos de aguas continentales como en zonas costeras. La acumulación de materia orgánica depende de varios factores, entre otros de la especie en cultivo, la calidad del alimento, el tipo de manejo, las corrientes y la profundidad.

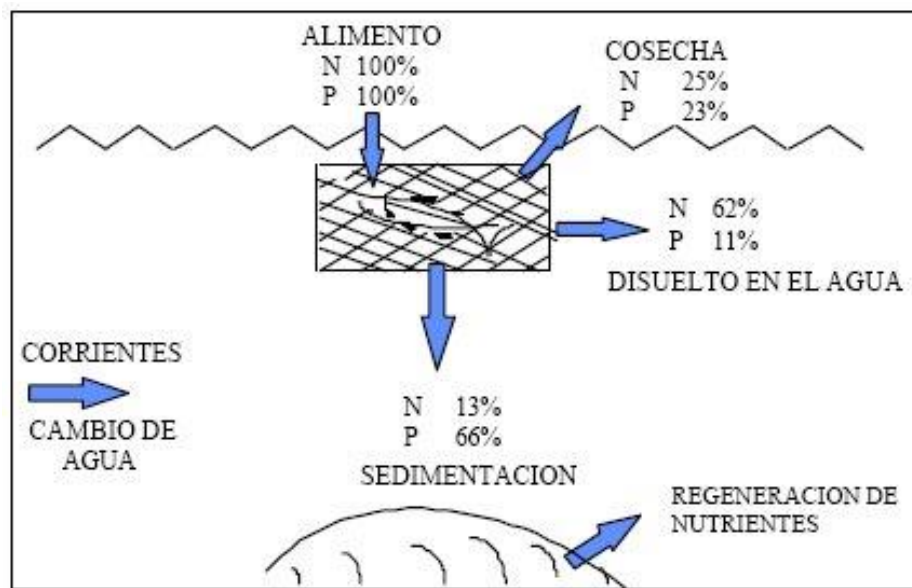
Las heces y restos de alimento tienen mayores contenidos de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P) que los sedimentos naturales (Enell & Lof, 1985;

Merican & Phillips, 1985), ello produce que los fondos, bajo los sistemas de cultivo, puedan tener muy alto contenido de materia orgánica y nutrientes (Eley et al., 1972; Buschmann, A., 2001).

La zona impactada es, en general, muy localizada y circunscribe el área de cultivo entre 20 a 50 m, pero en algunas ocasiones puede alcanzar sus efectos hasta 150 metros de las jaulas (Beveridge, 1996).

En zonas costeras, la identificación de efectos por la presencia de sistemas de cultivo marino sobre la productividad y la composición de especies no ha sido tan clara dado la mayor velocidad de difusión de los nutrientes.

Folke y Kautsky, (1989) manifiestan que del total del alimento suministrado para la producción de salmones cerca de un 25% de los nutrientes son asimilados por éstos, mientras que un 75% a 80% queda en el ambiente de una forma u otra (Fig. V.1). Una parte importante de estos desechos va al fondo y otro porcentaje queda en la columna de agua. Este aporte y concentración local de nutrientes tiene múltiples efectos ambientales.



Fuente: Folke y Kautsky (1989); modificado por BIOPESCA, 2015

Figura V.1. Flujo de nitrógeno (N) y fósforo (P) en términos porcentuales en un centro de cultivo de salmonídeos (con aporte exógeno de alimento). Se indica que el nitrógeno queda principalmente disuelto en la columna de agua en tanto el fósforo principalmente sedimenta al fondo. La cosecha remueve sólo un 23 al 25 % de los aportes de ambos nutrientes del ecosistema.

Por otra parte, en las siguientes gráficas se visualiza, que el efecto o impacto en zonas con mayor corriente y mayor profundidad, serán menores porque existe una mayor área de dilución (columna de agua) y/o disgregación (fondo marino). Además, se ha demostrado en varios estudios que estos nutrientes son consumidos por un gran número de animales marinos. Estos nutrientes son básicamente los excedentes de comida no consumida. Las heces fecales se van diluyendo en el agua, a medida que van cayendo.

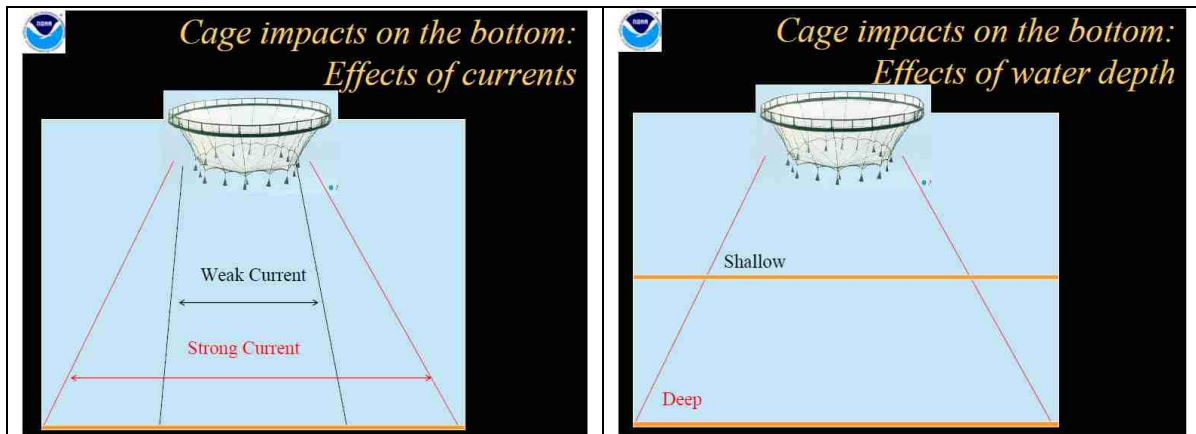


Figura V.2. Efectos de las corrientes y la profundidad en aguas oceánicas y/o costeras, con relación a los impactos ambientales, ocasionados por el cultivo de peces marinos en jaulas flotantes ancladas al fondo marino. Fuente: Michael R. Northwest Fisheries Science Center. NOAA Fisheries, Seattle, WA.

La producción de materia orgánica producto del excedente de alimento no consumido, heces fecales y peces muertos, puede impactar directamente sobre:

- 1) **bentos**, reduciendo la biodiversidad de poblaciones bentónicas y/o el incremento de especies tolerantes a la contaminación y/o especies oportunistas. También la sedimentación de esta materia orgánica sobre el fondo marino puede afectar los procesos de biodegradación y las condiciones fisicoquímicas del
- 2) **sedimento** (consumo de oxígeno, cambios del potencial Redox, procesos anaeróbicos, y otros. Es posible ver también, un aumento de la
- 3) **turbidez** del agua y ocasionar una disminución de la
- d) **productividad primaria** y de la
- 4) **concentración de oxígeno** en la columna de agua.

Wallin y Håkanson (1991) encontraron correlaciones entre la concentración de nutrientes, producidos por sistemas de cultivo y la

- 5) **concentración de**

clorofila. Otros estudios han correlacionado la abundancia de 6) **especies de fitoplancton tóxico** con la presencia de sistemas de cultivo. Suárez y Guzmán (1998) señalan que el cultivo intensivo de peces en espacios confinados, como jaulas, ha causado 7) **floraciones de especies de microalgas no tóxicas** que pueden llegar a ser altamente nocivas y hasta letales por acumularse en lugares de donde los peces cultivados no pueden escapar.

En zonas con limitadas corrientes e intercambio de agua como el mar Báltico, se demostró que la 8) **productividad de macroalgas**, 9) **composición de algas epífitas**, así como la 10) **estructura comunitaria de peces**, puede ser afectada por la presencia de cultivos. Además, se ha observado que en otras zonas geográficas se 11) **incrementó la abundancia de peces** y de 12) **poblaciones de aves** en las vecindades a los sistemas de cultivo.

B. Diseminación de enfermedades desde los organismos en cultivo a los silvestres. d) amplificación patógena y nueva transmisión) y e) Hacinamiento.

Se sabe que organismos en cultivo pueden desarrollar alguna nueva enfermedad cuando están en confinamiento y en un momento dado, transmitir la enfermedad a las poblaciones naturales (salvajes). Esto podría ocurrir si los organismos en cultivo provinieran de algún laboratorio (otra cepa) no autorizado ó de alguna otra área diferente (poblaciones diferentes). Sin embargo, los organismos (atún aleta azul), que están y estarán en cultivo son y serán individuos de las mismas poblaciones que están en el área del Océano Pacífico frente a la península de Baja California, por lo que el riesgo de transmisión de alguna enfermedad nueva, es mínimo o poco probable.

Otro foco de enfermedades es el hacinamiento de organismos y la poca circulación (recambio) de agua. En este sentido, para obtener organismos de alta calidad se necesita calidad de cultivo y zonas aptas para ello. La circulación en el Bajo Soledad y en la zona sur de la Península de Punta Banda es alta, las corrientes son muy fuertes y las aguas están libres de contaminación.

Para obtener organismos de alta calidad se necesita calidad de cultivo y esta calidad la da, la calidad del agua, la técnica de cultivo, la zona de cultivo (corrientes y profundidad adecuadas), las artes de cultivo y el profesionalismo de la empresa, entre otras.

C. Consecuencias genéticas: f) escape de peces, que pueden reproducirse con las especies silvestres, ó **g)** depredarlas.

Existe un acuerdo generalizado que la acuicultura de especies no nativas plantea un mayor riesgo ambiental que la acuicultura de especies nativas y, que la acuicultura de especies nativas puede plantear algún nivel de riesgo genético a los organismos de poblaciones salvajes Sin embargo, la especie que se esta cultivando (engorda) es habitante regular de las aguas del Océano Pacífico norte. Además, el atún aleta azul, será capturado vivo (adultos) en las aguas del Océano Pacífico frente a la Península de Baja California. Por lo que el nivel de algún riesgo genético, es mínimo o poco probable, dado que los organismos a cultivar serán los mismos que en algún momento formaron parte de las poblaciones naturales (atunes).

D. La introducción de especies exóticas pueden causar h) interacciones con animales salvajes y/o, poblaciones naturales).

La especie que se quiere cultivar (engordar) no es exótica; es una especie habitante regular de la región. No confundir con las otras especies de atún aleta azul que habitan en otros océanos.

Por otro lado, se sabe que las jaulas actúan como dispositivos que atraen otros animales "Si usted lo construye, ellos vendrán". En este sentido, mamíferos marinos como lobos y aves marinas, podrían ser un problema para los ranchos acuícolas o maricultivos y/o viceversa, los ranchos podrían causar algún impacto en los depredadores. Sin embargo, después de varios años de estar trabajando, las interacciones con estos animales, no han afectado las operaciones de los ranchos de engorda de peces, ni se han afectado las poblaciones de aves o lobos

marinos. Este posible impacto lo podríamos traducir en una molestia y solamente ocurre cuando se están alimentando los organismos en engorda. Los organismos habitantes en la columna de agua y asociados al fondo marino (bentos) tampoco se verán afectados dado que los organismos en cultivo están en confinamiento.

E. Presión sobre las poblaciones de peces silvestres, debido al incremento de la demanda de harina y aceite de pescado para la formulación de las dietas ó el empleo de estos peces silvestres como la **i)** sardina directamente para alimentar a los organismos en cultivo.

Es sabido que la harina y la grasa de pescado, son ingredientes claves para el desarrollo de la acuicultura. También es claro y en el caso de los ranchos marinos de engorda de atún, que puede existir una sobrepesca de pelágicos menores y en especial de sardina. Sin embargo, a la fecha, la cantidad de alimento utilizado por los ranchos de engorda de atún, es baja en comparación con el total que se pesca. En el estado de Baja California la producción por pesca de pelágicos menores (sardina, anchoveta, macarela) en el año 2010 fue mas de 69,000 toneladas y para el 2018 fue de 134,000 toneladas (AEP, 2018).

Del Moral-Simanek R. J. *et al.*, (2010) manifiestan que a partir del inicio de los ranchos atuneros en el área de Ensenada surge un tercer uso para la sardina local, que es utilizarla como alimento para la engorda de atún aleta azul, lo cual beneficia a la flota sardinera, pues por primera vez en la historia de esta pesquería se presenta una competencia comercial por su producción, y son los ranchos los que aumentaron el precio de 70 a 100 o 120 dólares por tonelada.

Esta nueva relación entre las pesquerías de atún aleta azul y la sardina ha traído un respiro económico a los armadores sardineros, debido al incremento de sus ingresos en un 38 %, y además las empresas que cultivan y engordan atún aleta azul por lo general pagan al contado.

Los mismos autores manifiestan que el promedio de producción de atún aleta azul eviscerado, exportado de 2004 a 2006, fue de 4,340 toneladas y que

consumieron alrededor de 58.3% de la captura de sardina local, y que por tanto no hay necesidad de incrementar el esfuerzo pesquero de la flota sardinera con base en Ensenada. Esto sin contar la producción de sardina en los estados de Baja California Sur y Sonora. Por ejemplo en el año 2004, Baja California pescó 53,219 toneladas de sardina, Baja California Sur 63,766 y Sonora 304,572 para un total de 421,557 toneladas. En el año 2005 se capturó la mayor cantidad de atún aleta azul (5,268 toneladas) y se utilizaron 37,315 toneladas de sardina como alimento que equivalió al 58% de la sardina que se capturó en ese año en Baja California.

Hoy en día la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, a través de la CONAPESCA estableció una cuota de captura de atún aleta azul de 3,500 toneladas totales por año (DOF 01/06/2021). Si se toman las estadísticas presentadas por Del Moral-Simanek R. J. *et al.*, (2010) de la captura de atún aleta azul y sardina en Baja California y la cuota de captura de 3,200 toneladas de atún aleta azul establecidas en esa fecha, para los siguientes años, se debería utilizar alrededor de 23,322 toneladas de sardina. En el año 2018 se pescaron en BC 73,973 toneladas de sardina y 48,841 de anchoveta que también puede ser alimento para los atunes.

Por lo tanto, no existe presión sobre la población de sardina, lo único que tal vez pudiera ocurrir, podría ser una competencia por el uso que se le da a la sardina. Sin embargo, a los armadores de pelágicos menores les conviene vender la sardina a los ranchos atuneros porque la pagan a mejor precio. En el estado de Baja California, la sardina es el recurso que mas se pesca.

F. Las estructuras de cultivo **j)** jaulas, **k)** redes y **l)** accesorios pueden modificar la velocidad y dirección de las corrientes (movimiento de las masas de agua) y/o contaminar el cuerpo de agua.

Es bien sabido que algunas estructuras para diversa índole pueden modificar el régimen de las corrientes de una zona, ya que en algunos casos actúan como tapones de la circulación natural del sistema. Las jaulas flotantes para cultivar peces marinos no modifican el régimen de corrientes. Los sitios

donde está y estará el cultivo de peces marinos son una porción costera de la zona sur de la Península de Punta Banda y una zona oceánica (Bajo Soledad) alejada 8 millas náuticas de dicha costa. Estas zonas están expuestas al régimen de corrientes costeras y oceánicas prevalecientes.

Las artes de cultivo y engorda son jaulas circulares entre 40 y 50 metros de diámetro, una red de confinamiento de 20 a 30m de caída y con una luz de malla lo suficientemente pequeña para evitar el escape de los peces en cultivo y lo suficientemente grande para que la circulación del agua no se interrumpa (5 a 6 pulgadas). Estas jaulas y/o corrales en ningún momento interrumpirán o disminuirán la velocidad y dirección de las corrientes prevalecientes en la zona. Las jaulas estarán ancladas al fondo marino mediante un sistema de muertos, anclas y cabos debidamente colocados para evitar que se rompan y resistan el régimen de corrientes y mareas de la zona.

De igual manera, las estructuras de apoyo logístico como lo son las diferentes embarcaciones que están y estarán en continuo movimiento desde y hacia el sitio del proyecto y el Puerto de El Sauzal de Rodriguez, tampoco interferirán en el movimiento y velocidad de las corrientes marinas de la zona. Estas embarcaciones son pequeñas de no más de 15 metros de eslora.

El material de las jaulas de engorda, tanto la estructura como la red y sus accesorios y el sistema de anclaje de las mismas, son de material inerte que no contamina el agua. Si así lo fuera, los organismos en cultivo morirían por contaminación. Hoy en día la tecnología esta muy avanzada y la mayoría de las artes de cultivo se fabrican con materiales no contaminantes y de última generación, como redes de polietileno de alta resistencia y recubiertas de cobre como la red KIKKONET que es una malla de doble torsión hexagonal; hecha de polietileno de peso ligero y extremadamente fuerte de Tereftalato (PET) o redes recubiertas con material antifouling como la red NETMINDER.

Por lo anteriormente expuesto y analizado, de los principales impactos negativos que podría causar la acuicultura marina, en especial el cultivo de peces,

es probable que la acuicultura oceánica (offshore) tenga menores impactos negativos directos al ambiente, que la acuicultura costera (inshore) y, ésta, menos impactos que la acuicultura que se realiza en zonas semicerradas o en tierra (onshore). Esto tomando en cuenta, si la acuicultura costera se realiza en zonas idóneas producto de un análisis ambiental y de los estudios correspondientes.

Por otra parte, los impactos ambientales positivos de cualquier proyecto se vislumbran casi siempre en la parte social y económica. Los beneficios más representativos serán:

1. La generación de empleos. Este proyecto en solo su primer año generó más de 100 empleos **a)** directos e **b)** indirectos. En los últimos años se han generado más de 400 empleos.

2. Además, este proyecto (acuicultura marina) puede aportar en un momento dado, el **c)** disminuir la pesca legal de varias especies, que ya están muy explotadas y la **d)** disminución de la pesca ilegal y otras actividades ilícitas, al ofrecer una alternativa de trabajo.

En este punto hay que ser muy cuidadosos al analizarlo. Esto no quiere significar que la acuicultura va a ser la salvación de las pesquerías que hoy en día se encuentran sobreexplotadas. Simplemente lo que se quiere demostrar es que la acuicultura marina puede ofrecer una alternativa de empleo a uno o varios grupos de pescadores que llevan toda su vida explotando determinada especie o especies que hoy en día se sabe están sobreexplotadas. En el estado de Baja California hay varios ejemplos, entre ellos, el abulón, el erizo, la langosta y otras.

A continuación se identifican y analizan los posibles impactos, tanto primarios como secundarios, positivos y negativos generados por el proyecto en parte de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), y en el Bajo Soledad (BS), Ensenada, Baja California. Se identifican y analizan las posibles afectaciones en el sistema ambiental.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Existen diversas metodologías para evaluar los impactos ambientales de un proyecto, varias de ellas se mencionan en la “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental pesquero – acuícola Modalidad: particular” de la SEMARNAT, como las matrices de interacción causa- efecto, matrices de cribado (matriz de Leopold modificada), diagramas de flujo, listas de control, método de superposición, Método de Batelle-Columbus.

La evaluación de impactos y sus fuentes puede realizarse mediante la aplicación de diferentes enfoques; a- matriz impactos – orígenes, basada en evaluaciones cualitativas como alto, medio y bajo; b- análisis de un diagrama de situaciones y c- matriz numérica con coeficientes de ponderación. Esta última, es la que se estará utilizando para la evaluación de impactos de este proyecto, con la elaboración y análisis de 8 matrices.

Todas las metodologías presentan ventajas y desventajas. Sin embargo, las matrices de cribado, incluida la de Leopold, señaladas en la guía metodológica con el mayor valor de utilidad relativa, presentan algunas desventajas importantes, entre ellas las siguientes:

- 1.- La subjetividad en la definición de los impactos, y en la asignación de magnitud e importancia. Esta es la desventaja más importante, ya que el investigador hace las asignaciones según su criterio.
- 2.- Solo considera interacciones lineales (efectos primarios), no interacciones complejas entre acciones o entre factores ambientales o efectos secundarios.
- 3.- No considera la dimensión temporal del impacto, por lo que no diferencia entre efectos a corto, mediano o largo plazo.
- 4.- La lista de acciones y de factores ambientales puede dejar por fuera elementos de proyectos específicos.
- 5.- No considera la probabilidad de que ocurra realmente el impacto, ya que supone 100% de probabilidad de ocurrencia.
- 6.- No permite destacar áreas críticas de interés específicas.

Es por ello que se utilizó una de las metodologías mas completas que existen para evaluar impactos. Esta metodología evalúa y prioriza los impactos y sus fuentes, a fin de tener un mejor entendimiento de estos, de manera que cada estrategia y acción plantada esta basada en, y relacionada con, las resolución de los problemas prioritarios identificados.

Para ello, se utilizó y analizó la Guía de análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales. De este análisis y del proceso analítico de los impactos y sus fuentes se tomaron los pasos del proceso y se adaptaron al proyecto.

- I. Identificación de los objetos de conservación del sitio (sistemas, grupos de especies con requerimientos similares, o una especie en particular).
- II. Identificación y evaluación de impactos.
- III. Identificación y evaluación de las fuentes de impacto.
- IV. Priorización de los impactos y sus fuentes.
- V. Identificación de estrategias y acciones.

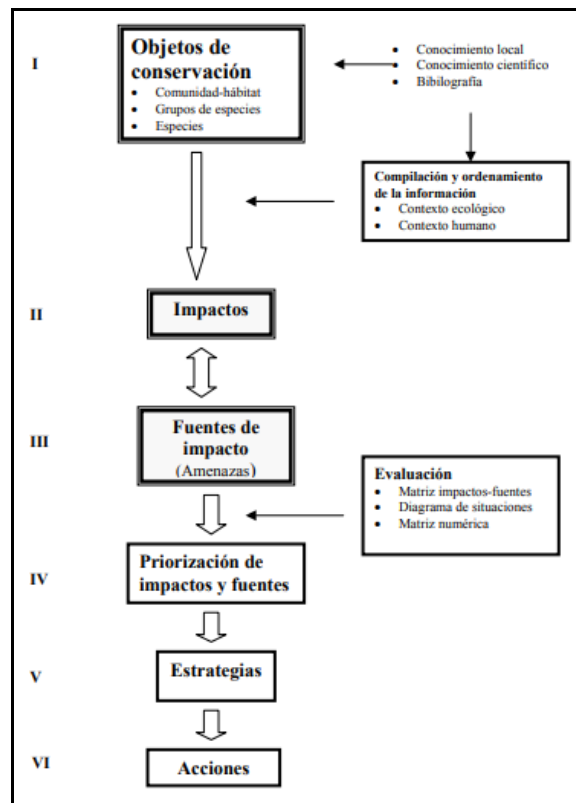


Figura V.3. Proceso analítico de los impactos y sus fuentes

Por lo tanto, para evaluar los diferentes impactos ocasionados por el proyecto en: 1) parte de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), la cual incluye la Bahía Papalote, Bahía El Playón, la zona marina aledaña al área conocida como Arbolitos y 2) en el Bajo Soledad (BS) y su zona aledaña, se utilizó la técnica de análisis de amenazas (The Nature Conservancy, 1995-6).

Esta técnica se basa en la identificación de sistemas dentro de un ecosistema. Una vez identificados dichos sistemas se evalúan y se determinan los impactos y las amenazas en cada uno de ellos. Posteriormente, se les asignan puntuaciones a los impactos y a las amenazas y se realiza una evaluación final. Dicha técnica es útil para desarrollar planes operativos debido a que jerarquiza las prioridades en cuanto a las acciones de manejo, a los planes de monitoreo y a los proyectos de investigación que deben llevarse a cabo.

Las puntuaciones para el análisis de sistemas, impactos y amenazas corresponden a una escala geométrica de cuatro valores: 4 muy alto; 2 alto; 1 medio y 0.5 bajo.

Para asignar las **puntuaciones a los sistemas** se utilizan cuatro criterios: a) la contribución al sistema, b) la rareza, c) la calidad y d) el carisma o valor como herramienta.

En la contribución se evalúa la importancia que tiene el sistema dentro del ecosistema. Para asignar los valores se recomienda responder a la pregunta siguiente: ¿Qué impacto causaría al ecosistema si todo el sistema desapareciera o fuera seriamente degradado?

El atributo de rareza evalúa la presencia de especies, grupos de especies, comunidades o tipos de vegetación en peligro de extinción o amenazadas.

El atributo de calidad toma en cuenta el estudio de la conservación del sistema. El elemento endémico tiene puntuaciones altas en este apartado.

El atributo de carisma o valor como herramienta incluye el valor potencial económico, comercial, político, ecoturístico, educacional, de influencia en decisiones de conservación, así como la presencia de especies bandera.

Las puntuaciones asignadas a los sistemas en cada uno de los apartados se promedian para generar la puntuación a los sistemas establecidos con un valor máximo de cuatro puntos. Para asignar las **puntuaciones a los impactos** se toman en cuenta dos criterios: la severidad y el alcance del impacto. La severidad evalúa la intensidad del impacto y el alcance su distribución espacial. Para obtener el valor del impacto se promedian las calificaciones de severidad y alcance, no pudiendo dar un número mayor de cuatro.

Las **puntuaciones a las causas** se realizan siguiendo dos criterios: la contribución actual o inmediata para un impacto dado y su contribución futura. Para obtener el valor (no mayor de cuatro) de la causa se promedian los datos de contribución actual/inmediata y contribución futura.

Para ponderar cada impacto con su causa dentro de un sistema, se multiplican el valor asignado al sistema por los valores promedios obtenidos de los impactos y las causas por separado.

Para la valoración final se obtiene el total para cada impacto y este valor servirá para asignarle una categoría de acuerdo a un rango que permita dar una valoración cualitativa de los impactos.

La importancia de la técnica radica en que permite jerarquizar a los sistemas, y evaluar los impactos y sus causas a través del tiempo y el espacio.

V.2. Impactos ambientales generados

En el siguiente apartado se identificarán y evaluarán los impactos generados por la instalación y operación del proyecto en 1) la Bahía El Playón (Puerto Escondido) y zona costera aledaña y 2) en el Bajo Soledad y zona marina aledaña. La evaluación de cada sitio se realiza por separado.

Para realizar la evaluación en la Bahía El Playón, se consideró a parte de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) como ecosistema o área del posible impacto del proyecto. La Bahía El Playón (lugar donde se desarrolla el proyecto) y las zonas aledañas a dicha Bahía: Bahía Papalote y la zona marina adyacente al área conocida como Arbolitos.

Para realizar una mejor evaluación de la costa sur de la Península de Punta Banda, (CSPPB) se dividió en tres subsistemas: a) porción Oeste (Bahía Papalote); b) porción Central (Bahía El Playón) y c) porción Este (zona marina aledaña al área conocida como Arbolitos). Cabe recalcar, que el proyecto queda incluido en la porción Central. Esta subdivisión se basó en las características de desarrollo de cada porción. La porción Oeste se caracteriza por presentar en sus costa el complejo turístico conocido como la Bufadora, en donde existen impactos ocasionados por dicho desarrollo tanto en la parte terrestre como marina; la porción Central presenta actividad acuícola desde hace varios años (cultivo y engorda de atún) y la porción Este se caracteriza por ser un área sin ningún tipo de desarrollo y por consiguiente se considera una zona poco intervenida, aunque existe turismo del tipo ecológico, campismo y pesca artesanal.

La línea de costa de las tres porciones o subsistemas esta conformada por acantilados, puntas rocosas expuestas y pequeñas áreas de playa. Además, se tomó para el análisis ó como el área marina máxima de la posible afectación, la cota de los 150m de profundidad.

Es importante recalcar que la porción Central está siendo utilizada por nuestra empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V., desde hace varios años, para la engorda de atún aleta azul. Por lo que la evaluación y el análisis ambiental se realizan tomando en cuenta que ya existe un desarrollo o actividad acuícola en la porción Central que comprende la Bahía el Playón y la zona marina aledaña.

En la siguiente figura se muestran los tres subsistemas o porciones en que se dividió el area del proyecto (costa sur de la península de Punta Banda, CSPPB) para realizar la evaluación ambiental correspondiente.



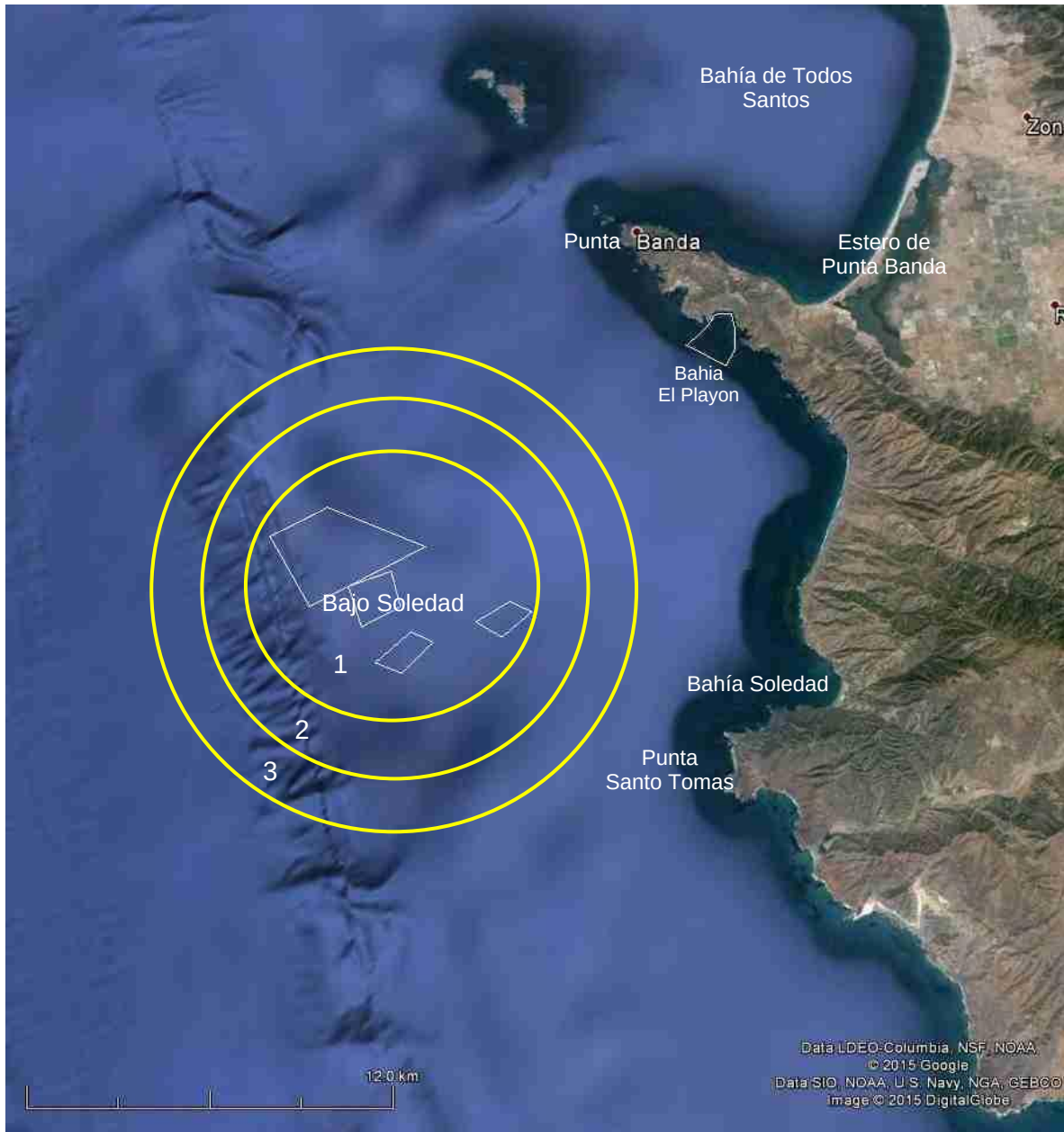
Figura V.4. Porciones o subsistemas en que se dividió el sistema Costa Sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), con el fin de realizar el análisis ambiental. Porción Oeste: Bahía Papalote; porción Central: Bahía El Playón y caleta Puerto Escondido y porción Este: área marina costera contigua a la zona conocida como Arbolitos. De color negro se presenta el polígono de 225.40 hectareas que se tiene en concesión y de color verde el área de posible impacto o afectación. Carta topográfica INEGI H11B22, escala 1:50,000. Promovente: ServaxBleu, S. de R. L. de C.V. Elaboró BIOPESCA.

Para realizar la evaluación en el Bajo Soledad (BS), se consideró toda la zona del Bajo (BS) como ecosistema o área del posible impacto del proyecto (lugar donde se desarrolla el proyecto) y las zonas marinas (oceánicas) aledañas al Bajo. Este Bajo esta alejado de la costa suroeste de la Península de Punta Banda, 8 millas náuticas y de la Punta Santo Tomas, 6 millas náuticas.

Para realizar una mejor evaluación del Bajo Soledad (BS), se dividió en tres subsistemas o porciones concéntricas: a) porción Central (Bajo Soledad); b) porción Media (2 millas náuticas alejadas del Bajo Soledad) y c) porción Externa (4 millas náuticas alejadas del Bajo Soledad). Cabe recalcar, que el proyecto queda incluido en la porción Central. Esta subdivisión se basó en las características de cada porción de acuerdo con el proyecto. La porción Central se caracteriza por ser la zona donde se desarrolla el proyecto, en donde posiblemente existan impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto, esta porción presenta una profundidad promedio de 100m; La porción Media esta alejada del proyecto 2 millas náuticas y presenta una profundidad mayor a 100m y la porción Externa se caracteriza por estar alejada del proyecto 4 millas náuticas y tener una profundidad mayor a los 150m ó mas. Las tres porciones (Central Media y Externa) están alejadas de la costa a más de 8, 6 y 4 millas náuticas de Punta Banda y 6, 4 y 2 millas náuticas de Punta Santo Tomas, en aguas oceánicas.

Es importante recalcar que la porción Central está siendo utilizada por nuestra empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V., desde hace varios años, para el cultivo y engorda de atún. Por lo que la evaluación y el análisis ambiental se realizan tomando en cuenta que ya existe un desarrollo o actividad en la porción central. Este Bajo se utiliza también por nuestra empresa, como zona alternativa para trasladar las jualas que estén en la Bahía El Playón, en caso de eventos naturales perjudiciales como mareas rojas.

En la siguiente figura se muestran los tres subsistemas o porciones concéntricas en que se dividió el área del proyecto (Bajo Soledad, BS) para realizar la evaluación ambiental correspondiente.



1. Porción central ó Bajo Soledad
2. Porción Media
3. Porción Externa

Figura V.5. Porciones o subsistemas concéntricos en que se dividió el sistema Bajo Soledad (BS), con el fin de realizar el análisis ambiental. Porción Central: Bajo Soledad; porción Media: dos (2) millas náuticas alejadas del Bajo Soledad y porción Externa: cuatro (4) millas náuticas alejadas del Bajo Soledad. De color blanco se presentan los cuatro (4) polígonos que se tienen en concesión en el Bajo Soledad de 1024.78, 221.93, 134.35 y 119.730 hectáreas y de color verde el área de posible impacto o afectación (porciones en que se dividió). Imagen Google Earth, 2021. Promovente: Servax Bleu, S. de R. L. de C.V.

V.2.1. Construcción del escenario preliminar modificado por el proyecto

Una de las zonas del proyecto se ubica en las aguas costeras de la Bahía El Playón (costa sur de la Península de Punta Banda, CSPPB), a más de 200 m de la línea de costa y en los límites de dicha Bahía. La línea de costa de la zona está conformada por acantilados, puntas rocosas expuestas y playas de arena y canto rodado. El área que se tiene en concesión es de 225.40 ha en donde se ha estado trabajando desde hace 18 años en la engorda de atún aleta azul.

La otra zona es el Bajo Soledad, localizado 8 millas náuticas al suroeste de la Bahía El Playón. Dicho Bajo presenta una profundidad de más 100m, afuera del Bajo la profundidad se incrementa rápidamente. El área que se tiene en concesión son cuatro (4) polígonos de 1024.78 ha, 221.93 ha, 134.35 ha y 119.73 ha. En dichos polígonos se ha trabajado en el cultivo y la engorda de atún aleta azul.

Aunque el proyecto está en operación desde hace más 18 años, para el análisis ambiental se contempla las etapas de construcción e instalación de jaulas, la operación del proyecto o engorda y cosecha de los organismos, la etapa de mantenimiento y la actividad que se realiza desde hace 18 años queda incluida dentro de la etapa de operación (cultivo y engorda de atún y otras especies).

En la etapa de construcción, se realizan y realizarán actividades de buceo para la ubicación del sistema de anclaje de los cercos, para la posterior instalación de los mismos y/o jaulas de cultivo y engorda y la colocación de las respectivas redes y demás accesorios. Estas jaulas, redes y sistema de anclaje se traen por mar, directamente del puerto de El Sauzal de Rodríguez.

Durante la operación del proyecto existe y existirá un continuo movimiento de barcos de mediana capacidad y lanchas entre las zonas del proyecto y el puerto de El Sauzal de Rodríguez, puerto de apoyo logístico del proyecto. Además, se generan y se generarán desechos (poco probable) producto de la alimentación (pedazos de sardina) y excreción de los organismos en cultivo.

En la etapa de mantenimiento no existen organismos en cultivo, las redes, si es necesario, son levantadas y llevadas al puerto de El Sauzal de Rodríguez para limpiarlas de organismos incrustantes y reparar posibles roturas y/o colocar nuevas redes.

En el polígono localizado en la Bahía El Playón, el proyecto tiene contacto directo con las unidades ambientales de aguas marinas costeras, puntas rocosas, zonas de acantilados, fondos arenosos y rocosos y playa de arena al fondo de la Bahía, disminuyendo los fondos rocosos conforme se incrementa la profundidad ó se aleja de la costa.

En el Bajo Soledad se tiene contacto directo con aguas marinas oceánicas y posiblemente no exista ninguna interacción con la línea de costa o el fondo marino, debido a que la línea de costa está a 8 millas náuticas de la costa de la Península de Punta banda, a 6 millas náuticas de Punta Santo Tomas y la profundidad supera los 100m.

A futuro se pretende incrementar la producción de las especies autorizadas en los dos sitios que se tienen en concesión, con excepción del atún aleta azul para el cual existe una cuota de captura máxima permitida. Nuestra empresa tiene autorizadas 82 jaulas flotantes para el cultivo de las cuatro especies autorizadas. Es por ello, que a futuro, este número de jaulas de cultivo repartidas entre las dos zonas, amerita una evaluación de los posibles impactos ambientales negativos que se pudieran generar.

V.2.2. Identificación de los efectos en el ecosistema ambiental

La valoración de los subsistemas se realizó considerando cuatro atributos: a) contribución al sistema que abarca los tres subsistemas o porciones); b) rareza; c) calidad y d) carisma.

Los sistemas para el análisis ambiental son: costa sur de la península de Punta Banda, (CSPPB) y Bajo Soledad, (BS). Para cada uno de estos sistemas se realizó una evaluación ambiental.

a) En cuanto a la contribución al sistema los valores corresponden a: 4= una contribución muy importante, 2= una contribución importante, 1= poca contribución o incierta y 0.5= casi ninguna contribución.

b) En cuanto a la rareza, la escala utilizada es: 4= especie en peligro de extinción; 2= especie amenazada; 1= especie vulnerable; 0.5= indeterminada.

c) Para el atributo de calidad, los valores utilizados son: 4= uno de los mejores o únicos ejemplos para el sistema; 2= un buen ejemplo de este subsistema dentro del sistema; 1= un ejemplo promedio del subsistema dentro del sistema; 0.5= un ejemplo no destacado de este subsistema dentro del sistema.

d) Con respecto al atributo de carisma o valor como herramienta de análisis, se consideró el potencial económico, comercial, ecoturístico así como la presencia de especies bandera en cada subsistema. Se utilizó la escala: 4= muy importante o potencialmente importante; 2= útil o potencialmente útil; 1= de valor limitado y 0.5 de escaso valor.

Los impactos identificados fueron negativos y positivos. Los impactos negativos se relacionaron con factores ambientales y los impactos positivos con factores socioeconómicos. Se evaluaron los impactos y sus causas para cada uno de los subsistemas (CSPPB: Tablas V.1 a V.4 y BS: Tablas V.6 a V.9).

Las escalas utilizadas para la valoración de los impactos negativos correspondieron para severidad: 4= el impacto causa la destrucción o eliminación del subsistema; 2= causa la degradación seria de este subsistema; 1= causa alguna degradación del subsistema o incierta y 0.5= causa un deterioro leve del subsistema. En cuanto al alcance la escala utilizada fue: 4= afecta a todo el subsistema; 2= afecta a buena parte del subsistema; 1= afecta a algunas partes del subsistema ó incierto y 0.5= afecta partes pequeñas ó aisladas del subsistema.

Las escalas utilizadas para la valoración de los impactos positivos correspondieron para severidad: 4= causa gran beneficio para el subsistema; 2= causa beneficio al subsistema; 1= causa algún beneficio al subsistema y 0.5= no

causa beneficio al subsistema. En cuanto al alcance la escala utilizada fue: 4= beneficia a todo el subsistema; 2= beneficia a buena parte del subsistema; 1= beneficia a algunas partes del subsistema y 0.5= beneficia partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Las puntuaciones de las causas de los impactos ambientales tanto negativos como positivos correspondieron para la contribución inmediata: 4= la principal causa de este impacto; 2= una causa adicional e importante de este impacto; 1= una causa menor de este impacto y 0.5= una causa irrelevante de este impacto. En cuanto a la contribución futura la escala fue: 4= será la causa principal de este impacto; 2= será una causa adicional e importante de este impacto; 1= será una causa menor de este impacto y 0.5= no contribuirá en forma significativa a este impacto.

Los posibles impactos ambientales negativos, y sus causas son: A) Contaminación (incremento de nutrientes debido a heces fecales, alimento no consumido y peces muertos; B) Enfermedades debido a organismos enfermos y/o amplificación patógena; C) Consecuencias genéticas debido al escape de peces y depredación de organismos silvestres; D) Interacciones con animales salvajes, poblaciones naturales por la introducción de especies exóticas; E) Presión sobre las poblaciones de peces silvestres, el empleo de la sardina u otro pelágico menor directamente para alimentar a los organismos en cultivo y F) Estructuras de cultivo (artes de cultivo) y de apoyo logístico que pueden modificar la velocidad y dirección de las corrientes y/o contaminación.

Los impactos ambientales positivos y sus causas son: 1) incremento de ingresos económicos en las comunidades vecinas debido a la generación de empleos directos e indirectos en especial en el ejido Coronel Esteban Cantú y 2) disminución de la pesca furtiva y otras actividades ilegales y de sus impactos negativos debido a la creación de actividades económicas alternativas.

Para la valoración final se estableció una categoría de acuerdo a un rango según los resultados obtenidos en el total para los impactos ambientales. Esta

categoría fue: valores menores de 30= impacto bajo; valores entre 30 y 60= impacto medio; valores entre 60 y 90= impacto alto; y valores mayores de 90= impacto muy alto (CSPPB: Tabla V.5 y BS: Tabla V.10).

A continuación se presenta la tabla de asignación de valores a los subsistemas identificados en el ecosistema (sistema) costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB): (Bahía Papalote, Bahía El Playón y Arbolitos y Zona marina adyacente a las tres zonas).

Tabla V.1. Asignación de valores a los subsistemas definidos en el sistema costa sur de la Península de Punta Banda, (CSPPB) con base en 4 atributos: contribución, rareza, calidad y valor como herramienta.

Atributos	Subsistema Oeste	Subsistema Central	Subsistema Este
	Bahia Papalote ----- y zona marina adyacente -----	Bahia El Playón	Arbolitos
Contribución	4	4	4
Rareza	0.5	0.5	0.5
Calidad	2	2	2
Carisma	4	4	2
Promedio	2.625	2.625	2.125

Contribución (costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) como sistema).

4= una contribución muy importante,
2= una contribución importante,
1= poca contribución o incierta y,
0.5= casi ninguna contribución

Rareza (presencia de especies)

4= especie en peligro de extinción,
2= especie amenazada,
1= especie vulnerable y,
0.5= indeterminada

Calidad

4= uno de los mejores o únicos ejemplos de la CSPPB;
2= un buen ejemplo de este subsistema para la CSPPB;
1= un ejemplo promedio del subsistema en la CSPPB;
0.5= un ejemplo no destacado de este subsistema dentro de la CSPPB

Carisma (potencial socioeconómico para la CSPPB / presencia especies bandera)

4= Muy importante o potencialmente importante,
2= útil o potencialmente útil
1= de valor limitado y,
0.5 de escaso valor

Tabla V.2. Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Oeste.

Promedio de acuerdo a los 4 atributos: 2.625 (Bahia Papalote y zona marina adyacente).

	Impactos	Severidad /Alcance	Prom. Impacto	Causas/Amenazas	Inmediatas /futuras	Prom. Causas	Punt. Impactos
Negativos	A Contaminación por materia orgánica	0.5/05	0.5	a).Alimento no consumido b).Heces fecales c) Peces muertos	0.5/0.5 0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5 0.5	0.6562 0.6562 0.6562 (1.9686)
	B Enfermedades	0.5/0.5	0.5	d) Amplificación patógena y Proliferación de nuevas enfermedades e) Hacinamiento	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.6562 0.6562 (1.3124)
	C Cambios genéticos	0.5/0.5	0.5	f). Escape de organismos g). Depredación	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.65625 0.65625 (1.3125)
	D Interacción entre especies	0.5/0.5	0.5	h) Introducción de especies exóticas	0.5/0.5	0.5	0.65625 (0.6562)
	E Presión sobre población peces	0.5/0.5	0.5	i). Pesca de Sardina como alimento	0.5/.1	0.75	0.9843 (0.9843)
	F Direc. y Veloc. de corrientes Contaminación	--/--	--	j) Jaulas de cultivo j) Redes de cultivo k) Accesorios	--/-- --/-- --/--	-- -- --	-- -- -- (--)
Positivos	1 Incremento ingresos (\$)	4.0/2.0	3.0	1) Empleos directos 2) Empleos indirectos	2.0/4.0 2.0/4.0	3.0 3.0	23.625 23.625 (47.25)
	2 Actividades alternativas	4.0/2.0	3.0	3) Dismin. de pesca legal 4) Dismin. de pesca ilegal	2.0/2.0 2.0/2.0	2.0 2.0	15.75 15.75 (31.50)

Severidad de los impactos negativos: 4= el impacto causa la destrucción o eliminación del subsistema; 2= causa la degradación seria de este subsistema; 1= causa alguna degradación del subsistema o incierta y 0.5= causa un deterioro leve del subsistema.

Alcance de impactos negativos: 4= afecta a todo el subsistema; 2= afecta a buena parte del subsistema; 1= afecta a algunas partes del subsistema o incierto y 0.5= afecta partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Severidad impactos positivos: 4= causa gran beneficio para el subsistema; 2= causa beneficio al subsistema; 1= causa algún beneficio al subsistema y 0.5= no causa beneficio al subsistema.

Alcance impactos positivos: 4= beneficia a todo el subsistema; 2= beneficia a buena parte del subsistema; 1= beneficia a algunas partes del subsistema y 0.5= beneficia partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Causa inmediata: 4= la principal causa de este impacto; 2= una causa adicional e importante de este impacto; 1= una causa menor de este impacto y 0.5= una causa irrelevante de este impacto.

Causa futura: 4= será la causa principal de este impacto; 2= será una causa adicional e importante de este impacto; 1= será una causa menor de este impacto y 0.5= no contribuirá en forma significativa a este impacto.

Tabla V.3. Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Central.

Promedio de acuerdo a los 4 atributos: 2.625 (Bahia El Playón y zona marina adyacente)

	Impactos	Severidad /Alcance	Prom. Impacto	Causas/Amenazas	Inmediatas /futuras	Prom. Causas	Punt. Impactos
Negativos	A Contaminación por materia orgánica	1.0/1.0	1.0	a) Alimento no consumido b) Heces fecales c) Peces muertos	1.0/1.0 4.0/4.0 1.0/1.0	1.0 4.0 1.0	2.625 10.50 2.625 (15.75)
	B Enfermedades	0.5/0.5	0.5	d) Amplificación patógena y Proliferación de nuevas enfermedades e) Hacinamiento	0.5/0.5 1.0/1.0	0.5 1.0	0.65625 1.3125 (1.9687)
	C Cambios genéticos	0.5/0.5	0.5	f) Escape de organismos g) Depredación	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.65625 0.65625 (1.3125)
	D Interacción entre especies	0.5/0.5	0.5	h) Introducción de especies exóticas	0.5/0.5	0.5	0.65625 (0.6562)
	E Presión sobre población peces	0.5/0.5	0.5	i) Pesca de Sardina como alimento	0.5/1.0	0.75	0.98437 (0.9843)
	F Dircc. y Veloc. de corrientes Contaminación	0.5/0.5-	0.5	j) Jaulas de cultivo k) Redes de cultivo l) Accesorios	0.5/0.5 0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5 0.5	0.65625 0.65625 0.65625 (1.9687)
Positivos	1 Incremento ingresos	4.0/2.0	3.0	1) Empleos directos 2) Empleos indirectos	2.0/4.0 2.0/4.0	3.0 3.0	23.625 23.625 (47.25)
	2 Actividades alternativas	4.0/2.0	3.0	3) Dismin. de pesca legal 4) Dismin. de pesca ilegal	2.0/2.0 2.0/2.0	2.0 2.0	15.75 15.75 (31.50)

Severidad de los impactos negativos: 4= el impacto causa la destrucción o eliminación del subsistema; 2= causa la degradación seria de este subsistema; 1= causa alguna degradación del subsistema o incierta y 0.5= causa un deterioro leve del subsistema.

Alcance de impactos negativos: 4= afecta a todo el subsistema; 2= afecta a buena parte del subsistema; 1= afecta a algunas partes del subsistema o incierto y 0.5= afecta partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Severidad impactos positivos: 4= causa gran beneficio para el subsistema; 2= causa beneficio al subsistema; 1= causa algún beneficio al subsistema y 0.5= no causa beneficio al subsistema.

Alcance impactos positivos: 4= beneficia a todo el subsistema; 2= beneficia a buena parte del subsistema; 1= beneficia a algunas partes del subsistema y 0.5= beneficia partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Causa inmediata: 4= la principal causa de este impacto; 2= una causa adicional e importante de este impacto; 1= una causa menor de este impacto y 0.5= una causa irrelevante de este impacto.

Causa futura: 4= será la causa principal de este impacto; 2= será una causa adicional e importante de este impacto; 1= será una causa menor de este impacto y 0.5= no contribuirá en forma significativa a este impacto.

Tabla V.4. Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Este.

Promedio de acuerdo a los 4 atributos: 2.125 (Arbolitos y zona marina adyacente)

	Impactos	Severidad /Alcance	Prom. Impacto	Causas	Inmediatas /futuras	Prom. Causas	Punt. Impactos
Negativos	A Contaminación por materia orgánica	0.5/0.5	0.5	a).Alimento no consumido b).Heces fecales c) Peces muertos	0.5/0.5 0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5 0.5	0.53125 0.53125 0.53125 (1.5937)
	B Enfermedades	0.5/0.5	0.5	d) Amplificación patógena y Proliferación de nuevas enfermedades e) Hacinamiento	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.53125 0.53125 (1.0625)
	C Cambios genéticos	0.5/0.5	0.5	f). Escape de organismos g). Depredación	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.53125 0.53125 (1.0625)
	D Interacción entre especies	0.5/0.5	0.5	h) Introducción de especies exóticas	0.5/0.5	0.5	0.53125 (0.5312)
	E Presión sobre población peces	0.5/0.5	0.5	i). Pesca de Sardina como alimento	0.5/1.0	0.75	0.796875 (0.7968)
	F Direcc. y Veloc. de corrientes Contaminación	--/--	--/--	j) Jaulas de cultivo k) Redes de cultivo l) Accesorios	--/-- --/--	--/-- --/--	--/-- --/-- --/--
Positivos	1 Incremento ingresos	4.0/2.0	3.0	1) Empleos directos 2) Empleos indirectos	2.0/4.0 2.0/4.0	3.0 3.0	19.125 19.125 (38.250)
	2 Actividades alternativas	4.0/2.0	3.0	3) Dismin. de pesca legal 4) Dismin. de pesca ilegal	2.0/2.0 2.0/2.0	2.0 2.0	12.75 12.75 (25.5)

Severidad de los impactos negativos: 4= el impacto causa la destrucción o eliminación del subsistema; 2= causa la degradación seria de este subsistema; 1= causa alguna degradación del subsistema o incierta y 0.5= causa un deterioro leve del subsistema.

Alcance de impactos negativos: 4= afecta a todo el subsistema; 2= afecta a buena parte del subsistema; 1= afecta a algunas partes del subsistema o incierto y 0.5= afecta partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Severidad impactos positivos: 4= causa gran beneficio para el subsistema; 2= causa beneficio al subsistema; 1= causa algún beneficio al subsistema y 0.5= no causa beneficio al subsistema.

Alcance impactos positivos: 4= beneficia a todo el subsistema; 2= beneficia a buena parte del subsistema; 1= beneficia a algunas partes del subsistema y 0.5= beneficia partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Causa inmediata: 4= la principal causa de este impacto; 2= una causa adicional e importante de este impacto; 1= una causa menor de este impacto y 0.5= una causa irrelevante de este impacto.

Causa futura: 4= será la causa principal de este impacto; 2= será una causa adicional e importante de este impacto; 1= será una causa menor de este impacto y 0.5= no contribuirá en forma significativa a este impacto.

Tabla V.5. Matriz general de priorización de los principales impactos en los diferentes subsistemas definidos para la costa suroeste de la Península de Punta Banda (CSPPB), basada en la técnica de análisis de amenazas.

Impactos		Sub sistema Oeste	Sub sistema Central	Sub sistema Este	Total	Categoría
		Bahía Papalote y zona	Bahía El Playón y zona marina adyacente	Arbolitos		
Negativos	A. Contaminación orgánica causada por alimento no consumido, heces fecales y peces muertos (nutrientes al sistema) que causan impacto en la columna de agua y en la zona bentónica.	1.9686	15.75	1.5937	19.3123	Bajo
	B. Proliferación de enfermedades y/o nuevas enfermedades por hacinamiento.	1.3124	1.9687	1.0625	4.3436	Bajo
	C. Cambios genéticos en poblaciones naturales causados por escape de organismos y/o depredación.	1.3125	1.3125	1.0625	3.6875	Bajo
	D. Interacción entre especies. Introducción de especies exóticas. Impactos sobre depredadores.	0.6562	0.6562	0.5312	1.8436	Bajo
	E. Presión sobre las poblaciones de sardina utilizada como alimento.	0.9843	0.9843	0.7968	2.7654	Bajo
	F. Cambios en la velocidad y dirección de las corrientes y/o contaminación causado por las artes de cultivo.	--	1.9687	---	1.9687	Bajo
Amenaza total al Subsistema		6.2339	22.6404	5.0467		
Positivos	1. Incremento de ingresos económicos en las comunidades vecinas.	47.25	47.25	38.25	132.75	Muy alto
	2. Disminución de pesca legal ilegal y sus impactos negativos	31.50	31.50	25.50	88.5	Alto
Beneficio total al subsistema		78.75	78.75	63.75		

Categorías:

Bajo: valores menores de 30

Medio: valores entre 30 y 60

Alto: valores entre 60 y 90

Muy alto: valores mayores de 90

El análisis ambiental del Bajo Soledad se realiza, dado que podría existir interacción con la zona de la Bahía El Playón cuando el proyecto esté operando al 100% de su capacidad de producción (82 jaulas en total, entre los dos sitios).

A continuación se presenta la tabla de asignación de valores a los subsistemas identificados en el ecosistema (sistema) Bajo Soledad (BS): porción Central ó Bajo Soledad, porción Media ó aguas alejadas 2 millas náuticas del BS y porción Externa ó aguas marinas alejadas 4 millas náuticas del BS.

Tabla V.6. Asignación de valores a los subsistemas definidos en el Bajo Soledad, (BS) con base en 4 atributos: contribución, rareza, calidad y valor como herramienta.

Atributos	Subsistema Cental Bajo Soledad	Subsistema Medio 2 millas náuticas fuera	Subsistema Externo 4 millas náuticas fuera
	----- y zona marina adyacente -----		
Contribución	2	2	2
Rareza	0.5	0.5	0.5
Calidad	2	0.5	0.5
Carisma	2	0.5	0.5
Promedio	1.625	0.875	0.875

Contribución (Bajo Soledad (BS) como sistema).

4= una contribución muy importante,
2= una contribución importante,
1= poca contribución o incierta y,
0.5= casi ninguna contribución

Rareza (presencia de especies)

4= especie en peligro de extinción,
2= especie amenazada,
1= especie vulnerable y,
0.5= indeterminada

Calidad

4= uno de los mejores o únicos ejemplos del BS;
2= un buen ejemplo de este subsistema para la BS;
1= un ejemplo promedio del subsistema en la BS;
0.5= un ejemplo no destacado de este subsistema dentro de la BS

Carisma (potencial socioeconómico para la BS / presencia especies bandera)

4= Muy importante o potencialmente importante,
2= útil o potencialmente útil
1= de valor limitado y,
0.5 de escaso valor

Tabla V.7. Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Central.

Promedio de acuerdo a los 4 atributos: 1.625 (Bajo Soledad).

	Impactos	Severidad /Alcance	Prom. Impacto	Causas/Amenazas	Inmediatas /futuras	Prom. Causas	Punt. Impactos
Negativos	A Contaminación por materia orgánica	0.5/0.5	0.5	a).Alimento no consumido b).Heces fecales c) Peces muertos	0.5/0.5 4.0/4.0 0.5/0.5	0.5 4.0 0.5	0.40625 3.25 0.40625 (4.0625)
	B Enfermedades	0.5/0.5	0.5	d) Amplificación patógena y Proliferación de nuevas enfermedades e) Hacinamiento	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.40625 0.40625 (0.8125)
	C Cambios genéticos	0.5/0.5	0.5	f). Escape de organismos g). Depredación	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.40625 0.40625 (0.8125)
	D Interacción entre especies	0.5/0.5	0.5	h) Introducción de especies exóticas	0.5/0.5	0.5	0.40625 (0.4062)
	E Presión sobre población peces	0.5/0.5	0.5	i). Pesca de Sardina como alimento	0.5/0.5	0.5	0.40625 (0.4062)
	F Direcc. y Veloc. de corrientes Contaminación	0.5/0.5	0.5	j) Jaulas de cultivo k) Redes de cultivo l) Accesorios	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.40625 0.40625 0.40625 (1.2187)
Positivos	1 Incremento ingresos (\$)	4.0/2.0	3.0	1) Empleos directos 2) Empleos indirectos	2.0/4.0 2.0/4.0	3.0 3.0	14.625 14.625 (29.250)
	2 Actividades alternativas	4.0/2.0	3.0	3) Dismin. de pesca legal 4) Dismin. de pesca ilegal	2.0/2.0 2.0/2.0	2.0 2.0	9.75 9.75 (19.50)

Severidad de los impactos negativos: 4= el impacto causa la destrucción o eliminación del subsistema; 2= causa la degradación seria de este subsistema; 1= causa alguna degradación del subsistema o incierta y 0.5= causa un deterioro leve del subsistema.

Alcance de impactos negativos: 4= afecta a todo el subsistema; 2= afecta a buena parte del subsistema; 1= afecta a algunas partes del subsistema o incierto y 0.5= afecta partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Severidad impactos positivos: 4= causa gran beneficio para el subsistema; 2= causa beneficio al subsistema; 1= causa algún beneficio al subsistema y 0.5= no causa beneficio al subsistema.

Alcance impactos positivos: 4= beneficia a todo el subsistema; 2= beneficia a buena parte del subsistema; 1= beneficia a algunas partes del subsistema y 0.5= beneficia partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Causa inmediata: 4= la principal causa de este impacto; 2= una causa adicional e importante de este impacto; 1= una causa menor de este impacto y 0.5= una causa irrelevante de este impacto.

Causa futura: 4= será la causa principal de este impacto; 2= será una causa adicional e importante de este impacto; 1= será una causa menor de este impacto y 0.5= no contribuirá en forma significativa a este impacto.

Tabla V.8. Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Medio.

Promedio de acuerdo a los 4 atributos: 0.875 (2 millas náuticas alejado del B. Soledad)

	Impactos	Severidad /Alcance	Prom. Impacto	Causas/Amenazas	Inmediatas /futuras	Prom. Causas	Punt. Impactos
Negativos	A Contaminación por materia orgánica	0.5/0.5	0.5	a) Alimento no consumido b) Heces fecales c) Peces muertos	0.5/0.5 0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5 0.5	0.21875 0.21875 0.21875 (0.6562)
	B Enfermedades	0.5/0.5	0.5	d) Amplificación patógena y Proliferación de nuevas enfermedades e) Hacinamiento	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.21875 0.21875 (0.4375)
	C Cambios genéticos	0.5/0.5	0.5	f) Escape de organismos g) Depredación	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.21875 0.21875 (0.4375)
	D Interacción entre especies	0.5/0.5	0.5	h) Introducción de especies exóticas	0.5/0.5	0.5	0.21875 (0.2187)
	E Presión sobre población peces	0.5/0.5	0.5	i) Pesca de Sardina como alimento	0.5/0.5	0.5	0.21875 (0.2187)
	F Direc. y Veloc. de corrientes Contaminación	--/--	--	j) Jaulas de cultivo k) Redes de cultivo l) Accesorios	--/-- --/-- --/--	-- -- --	-- -- -- (--)
Positivos	1 Incremento ingresos	4.0/2.0	3.0	1) Empleos directos 2) Empleos indirectos	2.0/4.0 2.0/4.0	3.0 3.0	7.875 7.875 (15.750)
	2 Actividades alternativas	4.0/2.0	3.0	3) Dismin. de pesca legal 4) Dismin. de pesca ilegal	2.0/2.0 2.0/2.0	2.0 2.0	5.25 5.25 (10.40)

Severidad de los impactos negativos: 4= el impacto causa la destrucción o eliminación del subsistema; 2= causa la degradación seria de este subsistema; 1= causa alguna degradación del subsistema o incierta y 0.5= causa un deterioro leve del subsistema.

Alcance de impactos negativos: 4= afecta a todo el subsistema; 2= afecta a buena parte del subsistema; 1= afecta a algunas partes del subsistema o incierto y 0.5= afecta partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Severidad impactos positivos: 4= causa gran beneficio para el subsistema; 2= causa beneficio al subsistema; 1= causa algún beneficio al subsistema y 0.5= no causa beneficio al subsistema.

Alcance impactos positivos: 4= beneficia a todo el subsistema; 2= beneficia a buena parte del subsistema; 1= beneficia a algunas partes del subsistema y 0.5= beneficia partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Causa inmediata: 4= la principal causa de este impacto; 2= una causa adicional e importante de este impacto; 1= una causa menor de este impacto y 0.5= una causa irrelevante de este impacto.

Causa futura: 4= será la causa principal de este impacto; 2= será una causa adicional e importante de este impacto; 1= será una causa menor de este impacto y 0.5= no contribuirá en forma significativa a este impacto.

Tabla V.9. Asignación de valores a los impactos y sus fuentes, con base en sus atributos de severidad y alcance, y condiciones actuales y a futuro. Subsistema Externo.

Promedio de acuerdo a los 4 atributos: 0.875 (4 millas náuticas alejado del B. Soledad)

	Impactos	Severidad /Alcance	Prom. Impacto	Causas	Inmediatas /futuras	Prom. Causas	Punt. Impactos
Negativos	A Contaminación por materia orgánica	0.5/0.5	0.5	a).Alimento no consumido b).Heces fecales c) Peces muertos	0.5/0.5 0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5 0.5	0.21875 0.21875 0.21875 (0.6562)
	B Enfermedades	0.5/0.5	0.5	d) Amplificación patógena y Proliferación de nuevas enfermedades e) Hacinamiento	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.21875 0.21875 (0.4375)
	C Cambios genéticos	0.5/0.5	0.5	f). Escape de organismos g). Depredación	0.5/0.5 0.5/0.5	0.5 0.5	0.21875 0.21875 (0.4375)
	D Interacción entre especies	0.5/0.5	0.5	h) Introducción de especies exóticas	0.5/0.5	0.5	0.21875 (0.2187)
	E Presión sobre población peces	0.5/0.5	0.5	i). Pesca de Sardina como alimento	0.5/0.5	0.5	0.21875 (0.2187)
	F Direc. y Veloc. de corrientes Contaminación	--/--	--/--	j) Jaulas de cultivo k) Redes de cultivo l) Accesorios	--/-- --/-- --/--	--/-- --/-- --/--	--/-- --/-- --/-- (--)
Positivos	1 Incremento ingresos	4.0/2.0	3.0	1) Empleos directos 2) Empleos indirectos	2.0/4.0 2.0/4.0	3.0 3.0	7.875 7.875 (15.750)
	2 Actividades alternativas	4.0/2.0	3.0	3) Dismin. de pesca legal 4) Dismin. de pesca ilegal	2.0/2.0 2.0/2.0	2.0 2.0	5.25 5.25 (10.40)

Severidad de los impactos negativos: 4= el impacto causa la destrucción o eliminación del subsistema; 2= causa la degradación seria de este subsistema; 1= causa alguna degradación del subsistema o incierta y 0.5= causa un deterioro leve del subsistema.

Alcance de impactos negativos: 4= afecta a todo el subsistema; 2= afecta a buena parte del subsistema; 1= afecta a algunas partes del subsistema o incierto y 0.5= afecta partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Severidad impactos positivos: 4= causa gran beneficio para el subsistema; 2= causa beneficio al subsistema; 1= causa algún beneficio al subsistema y 0.5= no causa beneficio al subsistema.

Alcance impactos positivos: 4= beneficia a todo el subsistema; 2= beneficia a buena parte del subsistema; 1= beneficia a algunas partes del subsistema y 0.5= beneficia partes pequeñas o aisladas del subsistema.

Causa inmediata: 4= la principal causa de este impacto; 2= una causa adicional e importante de este impacto; 1= una causa menor de este impacto y 0.5= una causa irrelevante de este impacto.

Causa futura: 4= será la causa principal de este impacto; 2= será una causa adicional e importante de este impacto; 1= será una causa menor de este impacto y 0.5= no contribuirá en forma significativa a este impacto.

Tabla V.10. Matriz general de priorización de los principales impactos en los diferentes subsistemas definidos para el Bajo Soledad (BS), basada en la técnica de análisis de amenazas.

Impactos		Sub sistema Central	Sub sistema Medio	Sub sistema Externo	Total	Categoría
		Bajo Soledad	2 millas náuticas	4 millas náuticas		
		-- y zona	marina adyacente --			
Negativos	A. Contaminación orgánica causada por alimento no consumido, heces fecales y peces muertos (nutrientes al sistema) que causan impacto en la columna de agua y en la zona bentónica.	4.0625	0.6562	0.6562	5.3749	Bajo
	B. Proliferación de enfermedades y/o nuevas enfermedades por hacinamiento.	0.8125	0.4375	0.4375	1.6875	Bajo
	C. Cambios genéticos en poblaciones naturales causados por escape de organismos y/o depredación.	0.8125	0.4375	0.4375	1.6875	Bajo
	D. Interacción entre especies. Introducción de especies exóticas. Impactos sobre depredadores.	0.4062	0.2187	0.2187	0.8436	Bajo
	E. Presión sobre las poblaciones de sardina utilizada como alimento	0.4062	0.2187	0.2187	0.8436	Bajo
	F. Cambios en la velocidad y dirección de las corrientes causado por las artes de cultivo.	0.8125	--	---	0.8125	Bajo
Amenaza total al Subsistema		7.3124	1.9686	1.9686		
Positivos	1. Incremento de ingresos económicos en las comunidades vecinas.	29.250	15.75	15.75	60.75	Alto
	2. Disminución de pesca legal ilegal y sus impactos negativos	19.50	10.40	10.40	40.3	Medio
	Beneficio total al subsistema	48.75	26.15	26.15		

Categorías:

Bajo: valores menores de 30

Medio: valores entre 30 y 60

Alto: valores entre 60 y 90

Muy alto: valores mayores de 90

V.2.3. Caracterización de los impactos

Tras el análisis de los impactos y sus causas, se obtuvo que los impactos positivos, relacionados en este caso con el factor socioeconómico, ocuparan las categorías de alto y muy alto para el sistema CSPPB y medio y alto para el sistema BS.

La categoría de muy alto correspondió al incremento de ingresos económicos en las comunidades vecinas presentándose con fuerza en todo el sistema de interés.

La categoría de medio correspondió a la disminución de la pesca furtiva y actividades ilegales y de sus impactos negativos, presentándose con el mismo orden de magnitud en los subsistemas oeste y central.

Cabe destacar la importancia de que los impactos socioeconómicos resultaran en las categorías más altas, debido a que los proyectos de este tipo suelen ser polos de desarrollo económico para las zonas que los albergan.

La amenaza total al ecosistema resultó en la categoría de bajo para las tres porciones o subsistemas en que se dividió la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB). En la porción Central aunque el impacto es bajo, fue la que mayor puntaje obtuvo; y esto está relacionado directamente con el hecho de que en este subsistema se encuentra el proyecto. Además, es bajo en las tres porciones porque tienen gran dinámica, buena profundidad y están en los límites de las aguas oceánicas. Además, en la porción Central, el polígono está en aguas adyacentes a aguas netamente oceánicas y de gran profundidad.

De igual forma, la amenaza total al ecosistema Bajo Soledad (BS) resultó en la categoría de bajo para las tres porciones o subsistemas en que se dividió. En la porción Central aunque el impacto es bajo, fue la que mayor puntaje obtuvo; y esto está relacionado directamente con el hecho de que en este subsistema se encuentra el proyecto. Es bajo porque el BS tiene gran dinámica, profundidad y está en aguas netamente oceánicas y de gran profundidad.

Para conocer a mayor detalle como se afectarán las unidades ambientales que componen la porción Central de la costa suroeste de la Península de Punta Banda (aguas marinas adyacentes, aguas costeras, zonas de acantilados, puntas rocosas expuestas, fondo arenoso y playas de cantos rodados) se realizó una matriz de valoración de los impactos negativos identificados.

Para continuar con los mismos criterios de valoración se planteó la siguiente escala: 0.5 impacto leve, 1 causa algún impacto o incierto, 2 causa degradación seria y 4 causa la destrucción del sistema. Una vez valorados cada impacto en cada unidad, se realizó una sumatoria por unidad para obtener el impacto total. Además, se estableció la siguiente categoría con el fin de determinar la intensidad del impacto: Bajo, valores menores de 4; Medio, valores entre 4 y 8; Alto, valores entre 8 y 12 y Muy Alto, valores mayores a 12 (Tabla V.11).

Tabla V.11. Matriz de valoración de los impactos negativos en las diferentes unidades ambientales de la porción Central de la costa suroeste de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C.

Impactos \ Unidades	Aguas marinas adyacentes	Fondo arenoso y rocoso	Puntas rocosas expuestas	Aguas costeras	Zonas de Acantilados	Playas de canto rodado	Total Impacto
A. Contam. x materia orgánica	NA	1	NA	0.5	NA	NA	1.5
B. Enfermedades	NA	0.5	NA	1	NA	0.5	2.0
C. Cambios genéticos	NA	1	NA	0.5	NA	0.5	2.0
D. Interacción entre especies	NA	NA	NA	---	NA	NA	0.0
E. Presión población de peces	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.0
F. Artes de pesca	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.0
Total / Unidades	0.0	2.5	0.0	2.0	0.0	1.0	

Valores

0.5	Impacto leve
1	Algún impacto o incierto
2	Degradación seria
4	Destrucción del sistema
N/A	No aplica

Categorías

Bajo	Valores menores de 4
Medio	Valores entre 4 y 8
Alto	Valores entre 8 y 12
Muy Alto	Valores mayores de 12

De esta matriz, se obtuvo que tres unidades ambientales presentaron impacto negativo bajo: "fondo arenoso", "aguas costeras" y "playas de canto rodado". Sin embargo, el impacto decrece con la distancia. Esto es porque el

impacto disminuye conforme se aleja de la unidad fondo arenoso y aguas costeras siendo menor en la playa. Además, se esperaría que en las otras unidades no se detectaran impactos debido a que existe una distancia adecuada con el polígono del proyecto, por lo que no tendrían interacción directa. Por otra parte, el impacto es menor en las *aguas costeras* que en el *fondo arenoso* debido a que la columna de agua se ve favorecida por las corrientes, las cuales arrastran los excedentes alimenticios y las heces fecales hacia aguas oceánicas fuera de la Bahía.

Para el Bajo Soledad solo existen dos unidades ambientales, el “Bajo Soledad” propiamente dicho y “aguas marinas u oceánicas adyacentes”. La profundidad del *Bajo* y de las *aguas marinas adyacentes* es igual o superior a 50m y la velocidad de las corrientes muy altas. Ninguna unidad ambiental costera podría interactuar con el proyecto en el BS por la lejanía del Bajo de la línea de costa de más de 8 millas náuticas. Por tal motivo, no se realizó una matriz de valoración de los impactos negativos identificados.

Aunque se identificaron impactos negativos en el Bajo Soledad (BS) cuando se realizó la *asignación de valores a los impactos y sus fuentes*, estos son mínimos y posiblemente difíciles de cuantificar.

V.2.4. Evaluación de los impactos ambientales

Según Belmonte-Ríos (2002) y Marín *et al.* (2002) los maricultivos presentan impactos secundarios puntuales negativos en los fondos y, en los sistemas abiertos con una hidrodinámica alta los desechos son rápidamente removidos del sistema.

Gürses *et al* (2019) en un estudio realizado en la bahía Sigacik, Turkia ubicada en el mar Egeo, en donde existen jaulas de engorda de atún, concluyeron en términos de parámetros de calidad del agua, carga de nutrientes, relación TIN (total dissolved inorganic nitrogen): P (phosphorous), riesgo de eutrofización del índice TRIX (the trophic index) y evaluación de datos zooplanctónicos, observaron una variabilidad del nivel trófico altamente interactivo, durante el período de

muestreo. La escala de riesgos de eutrofización de menos de “4” ($T < 4$) registrada en este estudio podría indicar que no hay riesgo de eutrofización en el sitio de la granja de atún en jaulas de la bahía de Sığacık, de acuerdo con las legislaciones ambientales promulgadas para Áreas de bahías cerradas donde no se permiten piscifactorías.

Por otra parte, Morairis *et al* (2011) en un estudio realizado en el mar mediterraneo concluyeron que: → El área de estudio de las 2 granjas de peces no muestra signos típicos de perturbación bentónica debido al enriquecimiento orgánico y la mayoría de los indicadores ambientales indican condiciones aceptables bajo la DMA. → El tipo de sedimento tiene un gran impacto en la estructura de las comunidades bentónicas. → La cría de atún no necesariamente sigue el patrón de impacto de la dorada - lubina en el ambiente bentónico. → La profundidad del agua y las corrientes de agua afectan el metabolismo de los desechos y la dispersión de la materia orgánica y, por lo tanto, mantienen un estado ecológico alto o bueno.

Welch *et al*, (2019) Investigadores del Rosentiel School de Ciencia Marina y Atmosférica de la Universidad de Miami encontraron mínimos impactos medioambientales alrededor de las aguas de la mayor granja comercial de acuicultura en la costa de Panamá. Durante el estudio que lleva por título “la huella de nutrientes en una instalación de acuicultura en alta mar en jaulas sumergidas en el Caribe tropical, los investigadores tomaron muestras del agua aguas arriba y debajo de las jaulas de peces para investigar si hubo impactos significativos o acumulativos, así cómo de los sedimentos para evaluar los efectos de las instalaciones en el fondo marino. En el mismo se analizaron los posibles impactos de contaminación orgánica e inorgánica de la piscicultura en alta mar, una de las principales preocupaciones planteadas en relación con la acuicultura comercial. Los análisis han revelado la liberación de “pequeñas cantidades de nutrientes de la granja” demostrando que, cuando se ubican de manera apropiada, “las instalaciones de acuicultura en alta mar comercialmente escaladas tienen el potencial de operar de una manera que produce una huella

relativamente pequeña”. Los resultados también mostraron que cualquier impacto de la piscicultura en alta mar “es mínimo en comparación con todas las demás formas de producción de proteína animal para consumo humano”.

En general el impacto total a la costa sur de la Península de Punta Banda (área de influencia del proyecto) es positivo. Esto se confirma en los tres subsistemas en que se dividió la zona.

Los impactos negativos del proyecto generalmente están relacionados a la columna de agua y al fondo marino, pero cayeron en la categoría de impactos bajos. Los valores más altos (impactos negativos) correspondieron al subsistema Central que es en donde se ubica el proyecto. Es de esperarse, que debido al fuerte intercambio de aguas de la zona, los desechos generados por el proyecto sean exportados hacia aguas abiertas; sin embargo, es necesario realizar estudios que confirmen la hidrodinámica del lugar y de igual forma establecer un programa de monitoreo de las variables fisicoquímicas y biológicas, con el fin de conocer la ruta y el destino de la materia orgánica generada.

Para el Bajo Soledad, de igual manera, el impacto total es positivo. Esto es sencillamente porque en los sistemas abiertos, alejados de la costa y con una hidrodinámica alta, los desechos son rápidamente removidos del sistema y exportados hacia aguas oceánicas de gran profundidad.

Con los resultados obtenidos se confirma lo mencionado por Enriquez-Andrade *et al*, 1998, que las actividades económicas alternas como la acuacultura y el ecoturismo pueden complementar los ingresos por pesca y reducir el impacto que causa la pesca ilegal.

V.2.5 Identificación de los efectos de cambio en el sistema ambiental

Los sistemas ambientales: costa suroeste de la Península de Punta Banda (CSPPB) y Bajo Soledad (BS) no sufren, ni sufrirán afectaciones significativas generadas por la realización del proyecto. A medida que avance el proyecto (mayor número de encierros y por supuesto mayor número de organismos en

cautiverio) las actividades de operación se incrementarán. Sin embargo, estas actividades no afectarán el comportamiento hidrodinámico de los dos sistemas, ni existirán cambios en los diferentes subsistemas que las componen.

Por último, el cambio o efecto sustancial en las zonas de estudio y proyecto, recae en el rubro socioeconómico pues existe una alternativa de empleo que alivia y aliviará en gran medida la creciente demanda de trabajo de la zona sur de Ensenada. Aunque el Bajo Soledad esta alejado de la costa y no existe ninguna actividad en el, la demanda de empleo al anclar jaulas en dicho Bajo para el cultivo y engorda de peces, servirá igualmente de gran ayuda para los habitantes de la Península de Punta Banda.

V.3 Delimitación del área de influencia

El área de influencia del proyecto, en una parte de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), se delimitó de acuerdo al escenario ambiental. Este escenario se construyó con base al diagnóstico ambiental actual e involucra a los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

Dicha delimitación se estableció esencialmente en tres factores primordiales desarrollados en los capítulos anteriores. En primera instancia se basó en el régimen de corrientes prevalecientes en la zona, en segundo lugar, en los cuerpos adyacentes al área del proyecto (Bahía El Playón) que pudieran ser afectados (Bahía Papalote y zona conocida como Arbolitos) y en la cota batimétrica entre los 100 y los 150m de profundidad (ver sección IV.1). Además, con el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, 2014 y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, 2018.

Por otra parte, si bien el sitio del proyecto (CSPPB) por encontrarse en aguas marinas costeras no se encuentra dentro de los límites de jurisdicción del POEBC, 2014, el Programa dentro de los “Criterios de clasificación para la regionalización”, toma en cuenta los ambientes costeros y terrestres; por tal motivo, para la delimitación y análisis se englobó a la costa sur de la Península de

Punta Banda, CSPPB (Bahía Papalote, Bahía El Playón y zona conocida como Arbolitos) dentro del ambiente costero.

Además, dentro de la regionalización del POEBC, la CSPPB se encuentra aledaña a la región Pb Playas de Rosarito - Punta Banda y está inscrita dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA-2), con una política general de Aprovechamiento Sustentable, que tiene por objeto 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. Cabe recalcar que la zona NO se encuentra dentro los límites de jurisdicción del POEBC, 2014, solo se tomó en cuenta para delimitar el área de influencia del proyecto.

El área de influencia del proyecto, en el Bajo Soledad (BS), se delimitó de igual forma de acuerdo al escenario ambiental. Este escenario se construyó con base al diagnóstico ambiental actual e involucra a los factores bióticos, abióticos y en menor grado los aspectos socioeconómicos.

Dicha delimitación se estableció esencialmente en dos factores primordiales desarrollados en los capítulos anteriores. En primera instancia se basó en el régimen de corrientes prevalecientes en la zona y en segundo lugar, en la cota batimétrica superior a los 50 m de profundidad que hay en el Bajo Soledad y gran profundidad a sus alrededores (ver sección IV.1).

Por ultimo, en la delimitación del área también se tomó en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. Las dos zonas del proyecto, Bahía El Playón y Bajo Soledad caen dentro de las Unidades de Gestión Ambiental Marinas UGA NBC-4 y NBC-1 y la Terrestre UGA T01 NBC que esta limítrofe con la Bahía El Playón.

Los Sectores de mayor aptitud en la UGA NBC-4 estan entre otros: **maricultura**, turismo náutico, conservación, pesca deportiva, pesca costera

bentónica y pesca costera pelágica y en la UGA NBC-1 la Pesca oceánica y la costera pelágica.

Los Lineamientos ecológicos para las UGAs Marinas entre otros son: preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos, conservar los pastos marinos y las comunidades de fondos rocosos, preservar la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos), que soportan el hábitat de especies prioritarias y el aprovechamiento de especies objetivo para la pesca.

Para la UGA Terrestre UGA T01 NBC Terrestre 1, Norte de Baja California. Los Lineamientos ecológicos entre otros están: preservar la integridad de los ecosistemas costeros y marinos, prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas de aguas residuales no tratadas, prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir posibles impactos acumulativos y residuales adversos del proyecto.

Una medida preventiva o anticipada, es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. Mientras que una medida de mitigación es el 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 del proyecto en cualquiera de sus etapas.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

1. Vale la pena mencionar que en realidad la primera medida preventiva del proyecto viene dada en la operación del Rancho, y en el Plan Maestro de ubicación, distribución y distanciamiento entre jaulas, el cual está diseñado de acuerdo a la distancia a la que los posibles impactos negativos causados por la operación son mínimos de acuerdo al trabajo realizado por Cheshire *et al.*, (1996). Esta medida viene dada como conclusión a la evaluación de impactos.

2. En la tabla VI.1 se resume el programa de la segunda medida preventiva a considerar. Esta medida es un "Programa de Criterios" que fue tomado, adaptado y analizado de acuerdo a las condiciones del proyecto y de las pautas para el manejo de sistemas costeros que estipula la guía metodológica para la formulación e implementación de planes locales para el desarrollo de la acuicultura (PLANDAC) en áreas lagunares costeras de México, tomando como un conjunto único el área del proyecto y la zona de influencia del mismo (costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB)), donde el proyecto se inserta en un marco de sustentabilidad ambiental. Esta misma medida preventiva se aplica al Bajo

Soledad (BS) que aunque no es un sistema costero se pueden aplicar los mismos principios o criterios ecológicos de manejo dado el tipo de proyecto y las acciones que no se deben de realizar ni permitir.

Tabla VI. 1. Criterios (medidas preventivas) para el manejo del sistema costero costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y Bajo Soledad (BS) con actividad acuicultural.

Principios ecológicos	Principios de manejo	Acciones inaceptables
Integridad del sistema (costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y Bajo Soledad (BS). Área o zona de influencia del proyecto).	Conceptualizar el sistema (incluido el proyecto) como una unidad: cuerpo de agua (zona de influencia), zonas litorales, polígono, zona marina colindante.	Conceptualización parcializada
Interrelaciones con otros hábitats	Conocer y proteger la zona de influencia.	Parcelar alternativas de uso: Alterar hábitats circundantes intermareales.
Insumos de agua marina. Principalmente agua marina ya que las aportaciones de agua dulce son pocas.	Respetar el flujo natural y su calidad:	Modificar o alterar; introducir desechos tóxicos.
Circulación del sistema	Respetar el ciclo natural.	Alterar o modificar.
Flujos de energía	Proteger y optimizar.	Alterar o modificar
Presencia de nutrientes	Evaluar y conocer las concentraciones normales y su variación local.	Incrementar su presencia
Cantidad de luz	Preservar régimen natural	Incrementar la turbidez
Vegetación circundante y sumergida	Preservar las áreas de pastos y mantos de algas.	Eliminar las áreas de pastos marinos y mantos de algas.
Fauna bentónica	Preservar la calidad del fondo marino. En caso de alterarlo, disminuir la intensidad de cultivo.	Alterar el fondo marino.
Temperatura, salinidad y oxígeno disuelto	Evaluar, conocer y respetar los valores normales y su variación estacional. Para ello se implementará la segunda medida de prevención que es el programa de monitoreo.	Alterar o modificar

Tomado y adaptado de PLANDAC, 1995.

3. Como tercera medida de prevención, el proceso final del producto se realiza en tierra (Planta de proceso). En las zonas del proyecto sólo se cultiva (en jaulas), alimenta (con sardina) y cosecha el producto (en plataforma de cosecha). Inmediatamente después de cosechados, en la cubierta de uno de los barcos de apoyo en donde se adaptan mesas de trabajo, se desangran y se evisceran; la sangre y vísceras se recolectan en tinas y bidones y se llevan al puerto de El Sauzal de Rodríguez para su disposición de acuerdo a las normas establecidas (la planta tiene Licencia de manejo de residuos especiales). Ningún organismo será limpiado en la zona del proyecto, evitando que ésta se vea afectada por residuos que pudieran generar algún impacto. Esta medida preventiva se basa sencillamente en la premisa de que siempre es mejor no generar impactos que establecer medidas de mitigación.

4. La cuarta medida de prevención será llevar a cabo las siguientes operaciones de manera precisa: a) estricta vigilancia en las labores de alimentación, cosecha, limpieza y mantenimiento de jaulas, redes y accesorios, b) verificación continua del fondo marino adyacente a las jaulas para determinar la cantidad de alimento que no es consumido por los organismos en cultivo y c) respetar las distancias entre jaulas y la línea de costa especificadas en el diseño del proyecto (Cap. II) (Belmonte-Ríos, 2002). Estas distancias son más importantes para la Bahía El Playón que para el Bajo Soledad.

Además, en la operación del proyecto y como medida preventiva en la etapa de cultivo y engorda, se alimenta y alimentará los organismos con herramienta y equipo previamente lavado con soluciones jabonosas biodegradables. Con lo anterior, se cumple con la NOM-022-94, "que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas", la cual recomienda mantener a los organismos en cultivo, en un ambiente lo más limpio posible para prevenir cualquier problema de contaminación.

5. La quinta medida precautoria del proyecto, es continuar realizando los estudios básicos de:

a) Un estudio de la hidrodinámica de la Costa sur de la Península de Punta Banda, con el fin de saber con exactitud la circulación del sistema y las rutas y destinos de las partículas generadas por la operación del proyecto.

b) Un estudio sobre la composición bentónica de la Costa sur de la Península de Punta Banda, en particular en la zona del polígono en el que están instaladas las jaulas, para asegurar que el proyecto no afecta ni afectará la composición faunística bentónica y tener una línea base o control del sistema a través del tiempo.

6. Cumplir con el programa de monitoreo que se propone en el siguiente capítulo. En este sentido, la empresa desde el inicio de operaciones viene realizando monitoreos constantes en las zonas del proyecto.

Para el Bajo Soledad y su zona oceánica adyacente, dada la profundidad del mismo (más de 50m de columna de agua, debajo de las jaulas de cultivo) y la velocidad de las corrientes prevalecientes en la zona, es posible que no exista la necesidad de aplicar ninguna medida preventiva o de mitigación.

Cabe recordar que la acuicultura en mar abierto *Offshore* u Oceánica se define como el cultivo de organismos marinos bajo condiciones controladas en ambientes oceánicos expuestos y abiertos a los elementos naturales del océano. El volumen de intercambio de agua es muy grande y por lo tanto el factor de dilución puede ser muy alto para permitir la contaminación (Borgatti y Buck, 2004).

Aplicando estas medidas descritas se puede prevenir o si fuera necesario mitigar los principales impactos adversos analizados en el Capítulo V.

Por otra parte, a continuación se describe lo que se plantea para prevenir los impactos que se analizaron en cada una de las matrices elaboradas.

A - La contaminación por materia orgánica se puede evitar o minimizar calculando la cantidad de alimento a suministrar, esto evitará exceso de alimento que podría caer al fondo marino; además de pérdida de dinero por el alimento no consumido. De igual forma, el anclar las jaulas en profundidades adecuadas en donde exista una distancia mayor a los 15m entre el fondo de la jaula y el fondo marino y en sitios en donde exista un régimen de corrientes adecuado, evitará que las heces de los atunes (mayormente líquidas) pudieran caer directamente debajo de las jaulas. Además, las corrientes extenderían la materia orgánica (heces) en una mayor área, evitando con ello la eutrofización de los fondos.

B - Las enfermedades se evitarán en gran medida engordando un número adecuado de atunes por cada jaula, (no más de 100 toneladas por jaula). Se sabe que en muchos lugares donde existe hacinamiento de organismos, se producen enfermedades, un ejemplo de ello son los cultivos de salmón en Chile.

“La industria del salmón en Chile se ha convertido en un factor clave de la economía chilena. Clave pero también polémico. Hoy, Chile es el segundo productor mundial de salmónes después de Noruega y el salmón es el segundo producto más exportado en ese país después del cobre. En 2018, 829,000 toneladas fueron enviadas, desde el país austral a más de 70 destinos entre los que destacan Estados Unidos, Japón y Brasil. Más de 70,000 personas trabajan en actividades vinculadas a esta actividad en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, donde 1358 concesiones han sido destinadas para el cultivo de salmónes, según datos de diciembre de 2018 de la Subsecretaría de pesca de Chile. En el 2007 debido a la sobrepoblación de salmónes en los criaderos provocó el brote del virus ISA. Esto causó una alta mortalidad de organismos y más de 15,000 personas sin empleo. En el 2016, 9,000 toneladas de salmónes muertos fueron vertidos al mar de Chiloé intensificando la marea roja hasta niveles nunca antes vistos, lo que causó, a su vez, una mortalidad de peces sin precedentes y una profunda crisis social y económica. En 2018, una fuga de casi 700,000 salmónes, desde las jaulas de crianza, ocasionó un nuevo problema ambiental con consecuencias hasta ahora desconocidas pero que, según los pronósticos de científicos, podría poner en riesgo a las poblaciones de especies nativas”. Quiroga, F., (2019).

La consultora considera que 1,358 concesiones para el cultivo de salmón, o de cualquier otra especie, es un absurdo. Esto es el claro ejemplo del poder del dinero y el deterioro del medio ambiente y la crisis social.

Afortunadamente en nuestro país, año con año se publica por el Gobierno, el volumen de captura permisible de atún aleta azul, que para este año fue de 3,500 toneladas totales. Esto evita sobrepesca de una especie ya sobreexplotada y que existan muchas jaulas de engorda de atún. Aunque quisiéramos capturar y engordar más, es imposible.

C - Los cambios genéticos y D – la Interacción entre especies, vienen dados por lo mismo que se explicó en el punto anterior, y también porque a un mayor número de organismos en cultivo, existe un mayor número de problemas, entre ellos, el escape de organismos en cultivo que pudiera provocar cambios genéticos en las poblaciones silvestres y/o depredación de las mismas. Además, especies exóticas como el salmón, causarán problemas con consecuencias hasta ahora desconocidas pero que, según los pronósticos de científicos, podría poner en riesgo a las poblaciones de especies nativas. En nuestro caso el atún aleta zul es una especie nativa migratoria.

E – La presión sobre población peces. En este caso la sardina que se usa como alimento de los atunes. El total de sardina que se necesita año con año no supera ni la mitad de la captura de sardina que se realiza por la flota sardinera de Baja California. Para el 2016 la flota sardinera del estado de Baja California pesco más de 51,000 toneladas. Si se llegara a capturar la cuota estipulada por la CONAPESCA de atún aleta azul, en este año que es de 3500 toneladas, se necesitaría aproximadamente el 50% de la sardina capturada. Estimacion calculada con los datos de (Del Moral-Simanek, R. *et al*, 2010).

F – La dirección y velocidad de corrientes, no se afectan, dado que no existe en el medio marino ninguna estructura que impida o cambie la dirección y/o velocidad de las corrientes. Las redes de las jaulas tienen un ojo de malla lo suficientemente grande (5 a 6 pulgadas) para que el agua circule entre ellos sin ningún problema. Si así no fuera las redes colapsarían.

Además, no existirá ningún tipo de contaminación causado por las jaulas dado que todo el material es inerte y de última generación. Por último, hay que entender muy bien que el número de julas a instalar no será más de 30, esto porque la cuota de captura total no puede sobrepasar las 3,500 toneladas.

El impacto ambiental de la actividad acuícola marina o maricultura depende en gran medida de la especie, el método de cultivo, la densidad del stock, el tipo de alimentación, el sitio y las condiciones hidrográficas. Los impactos ambientales

se producen tanto en la columna de agua como en el fondo marino y sus efectos pueden ser físicos, químicos y biológicos.

En resumen, si el proyecto respeta los principios ecológicos y de manejo y evita a toda costa, acciones inaceptables que atenten contra esos principios, se estaría evitando cualquier impacto que causare algún deterioro ambiental o que incida directamente en el éxito del proyecto. Para poder lograr un desarrollo sostenible de la acuicultura marina deben conocerse los impactos ambientales que esta actividad puede provocar en el litoral, con el fin de prevenirlos o minimizarlos. De este modo se deben de adoptar medidas en la producción, para no degradar el medioambiente y que a su vez sean técnicamente apropiadas, económicamente viables y socialmente aceptadas.

En las tres siguientes figuras se puede apreciar nuestro proyecto, lo no deseable y lo que nunca se debe permitir en la acuicultura.

A	B
	
C	
	A. Cultivo (engorda) de Atún Aleta Azul B. Cultivo de otros peces, no deseable C. Cultivo de otros peces, inaceptable

VI.2. Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos que finalmente se producen una vez llevadas a cabo las medidas preventivas y de mitigación de un proyecto. Los impactos residuales que pudiera generar el proyecto podrán ser identificados y mitigados con las medidas preventivas y el estudio básico que se están proponiendo.

Estos impactos residuales que se pudieran generar serán los causados por la acumulación del alimento que cayera al fondo, y que no fuera consumido por los organismos bentónicos, y que por lo tanto, pudiera traer como consecuencia, a través del tiempo, la eutroficación de áreas bentónicas (poco probable). La experiencia de nuestra empresa y en otros ranchos similares, ha constatado que el poco alimento que no es consumido por los organismos en cultivo, es aprovechado por un gran número organismos bentónicos, entre ellos peces y crustáceos. Es por ello importante, saber cuanto alimento suministrar.

La otra actividad que pudiera generar impactos residuales serían las excreciones generadas por los peces en cultivo. Esto se considera también poco probable dado que las excreciones son muy líquidas, se disolverán rápidamente en el agua y las corrientes las sacarán de la zona directamente a las aguas marinas adyacentes.

Cabe mencionar, que la aplicación de las medidas preventivas propuestas no propiciará la presencia de impactos residuales adicionales. Las medidas preventivas son acciones pasivas de medición de parámetros que no implican ni causan ningún estrés al sistema.

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Tomando en cuenta que el proyecto se está desarrollando cumpliendo con las medidas preventivas descritas en el capítulo anterior, se espera que la afectación al sistema siga siendo mínima. Como complemento, es de gran importancia realizar y continuar con un programa de monitoreo que permita conocer la respuesta directa del sistema al desarrollo del proyecto. Para ello, se continuará con un estudio completo del entorno biofísico tomando como referencia las características bióticas y abióticas más relevantes analizadas en las áreas del proyecto y en la zona de influencia de las mismas (costa sur de la Península de Punta Banda) y en el Bajo Soledad.

Los resultados del estudio del entorno biofísico permitirán desarrollar un programa de seguimiento y valoración de la desviación de los valores esperados (resultados del estudio) y los observados (resultados del programa de monitoreo) para obtener una medida del desempeño ambiental. En caso de que el desempeño ambiental sea negativo, se tomarán las acciones correctivas necesarias.

VII. 2. Programa de vigilancia ambiental.

Aunque no se identificaron componentes ambientales relevantes o críticos se presenta un programa para realizar el monitoreo de las variables físicas, químicas y biológicas de la zona que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental como resultado de la interacción con el proyecto.

La selección de variables se realizó de acuerdo con las características del ambiente y del proyecto, e incluye las mediciones ya establecidas por la ley y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables.

A continuación se presenta el programa de monitoreo desglosado tal y como se solicita en la guía metodológica.

Programa de monitoreo del proyecto: Cultivo y engorda de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*). en jaulas flotantes, en las zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón), Península de Punta Banda y Bajo Soledad, Municipio de Ensenada. B.C.

Este programa se llevará a cabo en la costa sur de la Península de Punta Banda. Esto por dos motivos: 1) el área de influencia del proyecto es parte de la zona sur de la Península y 2) el sistema ambiental es dinámico.

Para el Bajo Soledad, el volumen de intercambio de agua es muy grande y por lo tanto el factor de dilución puede ser muy alto para permitir la contaminación (Borgatti y Buck, 2004), por lo que solamente se realizan y realizarán algunos muestreos para corroborar lo anteriormente dicho.

- Objetivos.

El objetivo de este programa es detectar y en su momento prevenir cualquier alteración que pudiera ocurrir en el área del proyecto que indique cambios en el comportamiento del sistema ambiental de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) como resultado de la interacción con el proyecto.

- Selección de variables.

La selección de las variables se realizó con base en el análisis del sistema ambiental realizado en donde se identificó que los principales componentes ambientales del sistema son la hidrodinámica, la circulación, el flujo y los parámetros fisicoquímicos que rige un proyecto acuacultural de este tipo.

Estos parámetros son: temperatura ($T^{\circ}\text{C}$), salinidad ($S_{\text{‰}}$), oxígeno disuelto (O_2), turbidez, potencial de hidrógeno (pH), concentración de clorofila y nutrientes como: nitritos (NO_2^-), nitratos (NO_3^-), fosfatos (PO_4), amonía (NH_4^+). Además, se

realizarán muestreos de plancton que incluye abundancia y composición taxonómica tanto de zooplancton como de fitoplancton. De igual forma, se efectuarán estudios de la composición bentónica.

Generalmente se toma como referencia básica las características abióticas, es decir, temperatura, turbidez, las físicas (vientos, corrientes y mareas), y las químicas como salinidad, oxígeno disuelto, pH, y otros. Posteriormente, se determina la cantidad de nutrientes (amonio, nitritos, nitratos y fosfatos) y como resultado de la interacción espacio - temporal de los anteriores factores, se cuantifica la productividad primaria (biomasa fitoplanctónica y/o macrofitas acuáticas) que significa la respuesta ecológica del sistema en términos de flujo energético. Además se cuantificará y determinará el número de especies del bentos.

Por último y bajo esta óptica, se identifican los principales elementos derivados de las actividades antropogénicas que se desarrollan en las proximidades de la costa sur de la Península, con el fin de determinar si el ecosistema está amenazado con descargas de aguas residuales provenientes de industrias o asentamientos humanos que no estén eficientemente tratadas. Esta parte es de gran importancia dado que con ello se previenen posibles afectaciones al área del proyecto y se localizan las fuentes. De esta manera se protege el proyecto y el ambiente.

Esta estrategia metodológica se llevará a cabo durante un año, con el fin de obtener un estudio básico o estudio del entorno biofísico. Posteriormente, se realizarán mediciones de los factores característicos de la costa sur de la Península en particular que, si bien pueden ser las mismas variables, se mantienen como fundamentales: salinidad, oxígeno disuelto, pH y los análisis de nutrientes y del bentos, ya que estos representan la fuente de información más importante para conocer tanto la capacidad de producción, como el estado de salud del sistema.

Para llevar a cabo este programa han estado participando a través de

convenios, la Universidad Autónoma de Baja California, y el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, CICESE, con el fin de elaborar una base datos que sea útil para el proyecto y para la comunidad científica que lo requiera.

- Unidades de medición

Las unidades de medición serán las establecidas para cada uno de los parámetros de acuerdo a las Normas Oficiales. Estas medidas son Unidades Internacionales de Medición para Comprobación.

- Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.

Las técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras serán las mismas que se estipulan para cualquier análisis de este tipo y que vienen descritas en diferentes manuales de tratamiento de aguas. Entre ellos y uno de los más importantes es el APHA, AWA, WPCF, 1995 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. USA (Métodos normalizados para el análisis del agua y aguas residuales). Los procedimientos a seguir serán los estipulados en las Normas Oficiales los cuales vienen descritos en dichos manuales.

Una vez realizadas la totalidad de las muestras se trasladarán a Ensenada para su análisis en un laboratorio de las entidades antes nombradas o algún otro laboratorio privado.

- Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

El diseño estadístico de cada uno de los parámetros a medir serán los que indican las normas para calidad del agua con el fin de que sea representativo y comparativo con otros estudios.

- Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

Los datos obtenidos *in situ* y en laboratorio serán anotados en una bitácora especialmente diseñada para tal fin. Posteriormente, serán almacenados en el programa Excel de Microsoft para su posterior análisis estadístico que se realizará con apoyo del programa de Statística ó Statgraphics o algún otro programa.

- Logística e infraestructura.

Para determinar vientos y mareas se dispondrá de los datos que genera el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, CICESE y/o de la estación oceanográfica de la Secretaría de Marina que opera en Ensenada.

La logística para la toma de muestras será básicamente el diseño del número de estaciones, su periodicidad y la ubicación de las mismas a lo largo y ancho de la costa sur de la Península. Algunos parámetros como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH se tomarán diariamente en especial en la zona del proyecto y el análisis de nutrientes será bimensual. Para ello, se mantendrá en el lugar del proyecto un equipo de campo con el fin de medir dichos parámetros. Para el análisis de nutrientes, se tomarán las muestras en campo, se almacenarán en hielo y se traerán a la ciudad de Ensenada para su análisis en el laboratorio antes mencionado. Para plancton y bentos se realizarán muestreos semestrales. Los análisis se incorporarán al análisis total del programa de monitoreo. Estos serán factor clave para determinar cambios en la abundancia de especies que puede ser causado por la operación del proyecto.

- Distribución de estaciones

La distribución de estaciones de muestreo se realizará a partir de la zona del proyecto y a medida que se aleja de ella, las estaciones se distribuirán aleatoriamente a lo largo de la costa sur de la Península.

A lo largo de la zona costa sur de la Península se distribuirán posiblemente tres transectos y 12 estaciones de muestreo, para la toma de datos mensuales de parámetros fisicoquímicos (O₂, ‰, °C, Tb, pH), para la toma de datos bimensuales de nutrientes y para la toma de datos semestrales de coliformes totales y fecales,

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), Demanda química de oxígeno (DQO), fósforo inorgánico, grasas y aceites, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, sólidos sedimentables y materia flotante. En la zona del proyecto se realizarán muestreos diarios de los principales parámetros.

- Calendario de muestreo.

En la siguiente tabla se presenta el calendario de muestreo de las variables abióticas y bióticas. En el se ve claramente los muestreos que se realizarán diario, mensuales, bimensuales y semestrales.

Tabla VII-1. Calendario de muestreos del monitoreo de parámetros físico-químicos y bióticos.

Tiempo Parámetros	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Características Abióticas												
Físicas												
Mareas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vientos	■			■			■			■		
Químicas												
T°C, S‰, O ₂ , Tb pH	*■	*■	*■	*■	*■	*■	*■	■*	*■	■*	*■	*■
Nutrientes												
NO ₂	■		■		■		■		■		■	
NO ₃	■		■		■		■		■		■	
PO ₄	■		■		■		■		■		■	
NH ₃	■		■		■		■		■		■	
Características Bióticas												
Zooplankton	■						■					
Fitoplancton	■						■					
Bentos	■						■					

* **Muestreos a realizar todos los días en la zona del proyecto.**

- Responsables del muestreo.

El responsable será Biopesca, Asesoría en Biología Pesquera.

- Formatos de presentación de datos y resultados.

Los formatos de presentación serán los típicos que se utilizan para la presentación de datos. Los resultados se presentarán en gráficas que permitan de manera clara visualizar los posibles cambios de algún parámetro con el fin de tomar medidas rápidas y/o procedimientos de acción adecuados.

- Costos aproximados.

No se tiene establecido un costo total para el programa de muestreo, dado que los parámetros fisicoquímicos y las tomas de muestras para su posterior análisis serán tomadas por el mismo personal técnico que trabajará en el proyecto. Además, se establecerá un acuerdo de trabajo con las entidades antes nombradas para llevar a cabo el programa. Dicho programa podrá también ser útil para algún proyecto de investigación que pueda llevar a cabo en alguno de los centros y/o universidades que hay en la región.

- Valores permisibles o umbrales.

Los valores permisibles están dados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.

- Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Como el cultivo se llevará a cabo en un medio natural y no en confinamiento (estanques) es imposible el control de los parámetros fisicoquímicos cuando estos rebasen los valores permisibles o umbrales. Sin embargo, dentro de las acciones a llevar a cabo estarán por ejemplo: controlar la repesca (cosecha) hasta que se estabilice el parámetro y realizar una cosecha controlada o en casos de fuerza mayor, por ejemplo marea roja, mover las jaulas a un sitio seguro como lo es el Bajo Soledad.

- Procedimientos para el control de calidad.

Para el control de calidad se elaborará un programa de análisis de riesgos y control de puntos críticos de acuerdo al PROYECTO de Norma Oficial Mexicana NOM-022-PESC-1994. El cual establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.

VII.3. Conclusiones

1. De acuerdo a las condiciones fisico-químicas de las zonas del proyecto y polígonos en concesión, se considera que cumplen con las condiciones adecuadas para continuar con el desarrollo del proyecto: "Cultivo y engorda de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) en jaulas flotantes, en las zonas conocidas como Puerto Escondido (Bahía El Playón), Península de Punta Banda y Bajo Soledad, Municipio de Ensenada. B.C." que desarrolla nuestra empresa Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.
2. Como resultado del análisis ambiental realizado en la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB) y en el Bajo Soledad (BS), no se identificaron elementos críticos o relevantes en los componentes ambientales que sean afectados por el desarrollo del proyecto.
3. De acuerdo al modelo de circulación analizado, la corriente residual generada por el viento desplaza a las partículas en dirección Noreste, según los vientos dominantes y hacia fuera de la costa. Por lo anterior, se espera que los ambientes más vulnerables como el fondo arenoso, la columna de agua, las playas de canto rodado y la zona marina adyacente, presenten poca interacción con las zonas en la que se desarrolla y desarrollará el cultivo de peces marinos, con énfasis en la engorda de atún aleta azul.

4. El análisis realizado demuestra también que los desechos que pudieran generarse con la operación del proyecto, serán removidos a la zona oceánica contigua por la acción de las corrientes residuales o circulación.
5. Los impactos positivos corresponden al medio socioeconómico, principalmente en la generación de alternativas de empleo para los habitantes del Ejido Coronel Esteban Cantú y de El Sauzal de Rodríguez.
6. La generación de divisas será otro de los factores fundamentales de este proyecto.
7. El desarrollo de este proyecto no interfiere con ninguna actividad socioeconómica que se desarrolla en la costa sur de la Península de Punta Banda, tales como pesca, navegación y ecoturismo. La Sociedad Cooperativa Pesquera que tiene los permisos necesarios para la pesca en especial de Erizo en la zona costera no se han opuesto a la realización de estos proyectos.
8. Con el desarrollo de este proyecto se pueden generar actividades alternativas. Por una parte, se puede promover la actividad turística al incluir el rancho como un atractivo más del corredor turístico Punta Banda – La Bufadora. Además, puede involucrarse con fines didácticos y de apoyo a la enseñanza y aprendizaje de los alumnos de escuelas y universidades.
9. Así mismo, el que se siga desarrollando una estación de maricultivo en la zona, proporcionará la facilidad para que se tenga un registro permanente de parámetros fisicoquímicos (oxígeno, pH, salinidad, nutrientes, temperatura) de la costa sur de la Península, con el cual se creará una base de datos preliminar que contribuirá a enriquecer y apoyar los estudios científicos que ahí se realizan.
10. El tener organismos en cautiverio, en el medio natural, proporciona la ventaja de realizar estudios de comportamiento y biología (reproducción, hábitos alimenticios, crecimiento, y otros), de las especies que se estarán cultivando.

11. Como conclusiones en el contexto nacional se puede mencionar en primer término que, la continuación de un rancho marino de esta índole da seguimiento a las propuestas y objetivos planteados por la SAGARPA que fundamenta un crecimiento económico eficiente de la acuacultura, una mayor equidad social y la conservación del medio ambiente.
12. Desde el punto de vista ambiental el proyecto es factible desde dese que iniciamos operaciones. Sera adecuado que se sigan cumpliendo con las medidas de prevención, en especial; el estudio hidrodinámico de la costa sur de la Península de Punta Banda con el fin de conocer la ruta y los destinos finales de la materia orgánica generada, y el Programa de Monitoreo Ambiental, antes, durante y después de la operación del proyecto.
13. Por último, es fundamental mencionar, que desde el punto de vista ambiental, el proyecto desde que inicio labores, es un ejemplo de Desarrollo Sustentable. Es decir, la sustentabilidad de la acuicultura se produce cuando los efectos o impactos ambientales están en armonía con el medio social, económico y por supuesto el sistema ambiental.

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 de localización

Figura I.1. Estado de Baja California. Macro localización del proyecto. Promovente: Servax Blue, S. de R.L. de C.V. Fuente: Google Earth, 2021.

Figura II.1. Localización de los polígonos que se tienen en concesión. Promovente: Servax Blue, S. de R.L. de C.V. Fuente: Google Earth, 2021.

Figura II.2. Polígono otorgado en concesión en la Bahía El Playón (Puerto Escondido) ubicado en la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. Tomado de INEGI (1999): Carta topográfica H11B22, escala 1: 50,000. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.

Figura II.3. Polígonos otorgados en concesión en el Bajo Soledad (BS) (de color rojo), ubicados a 8 millas náuticas al suroeste de la costa sur de la Península de Punta Banda (CSPPB), Ensenada, B.C. Carta elaborada con base a INEGI (1999): Carta topográfica H11B22, escala 1: 50,000. Promovente: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.

VIII.1.2. Fotografías

Se Integra un anexo fotográfico en el que se identifica el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar.

VIII.1.3. Videos (No)

VIII.2. Otros anexos

- a) Documentos legales. Copia del Acta Constitutiva de la empresa y Poder.
- b) Registro Federal de Causantes (RFC) de la empresa.
- c) Identificación del Administrador Único.
- d) Registro Federal de Causantes (RFC) del Administrador Único.
- e) Clave Única de Registro de Población (CURP) del Administrador Único.
- f) Identificación de la persona encargada por recibir y oír notificaciones.
- g) Copia del Título de Concesión para la Acuacultura Comercial (Sustitución de Titular). Titular: Servax Bleu, S. de R.L. de C.V. Clave: CA-001/98, Exp.: 100.6/8/2/02/01023. Fecha; 25 de Abril del 2013.

VIII.3. Glosario de términos

ABIOTICO: Relativo a lo no vivo, estructuras, formaciones, elementos inertes. La parte no viviente en la estructura de cualquier ecosistema o lugar.

ABUNDANCIA: Copios, en gran cantidad

ACCION MICROBIANA: Proceso de degradación de la materia orgánica en los residuos sólidos debido principalmente a bacterias y hongos, los cuales la hidrolizan y oxidan a través de enzimas.

ACARREO: Material de cualquier clase transportado y depositado en otro lugar.

ACLIMATACION: Es la capacidad de los seres vivos para acostumbrarse a condiciones ambientales y en especial climáticas, precisas. Por extensión puede aplicarse el concepto a las condiciones sociales, de alimento o hábitat., etc.

ACUACULTURA: Se entiende como el cultivo de especies de la flora y fauna acuáticas en aguas continentales, interiores, el mar territorial, la Zona Económica Exclusiva y los cuerpos de agua que se construyan

ACUERDO: Resolución que dicta una autoridad. // Pacto o tratado. // Mex. Reunión de una autoridad gubernamental con sus colaboradores para tomar una decisión.

ADAPTACIÓN BIOLÓGICA: Es el conjunto de características morfológicas, anatómicas, fisiológicas, bioquímicas del ser vivo, que favorecen su bienestar y supervivencia en un medio específico.

AGUAS COSTERAS: Son aquellas que circundan las masas continentales que ejercen marcada influencia en las tierras y su ecología, su profundidad no es mayor de 200 metros y son más ricas en plancton que las aguas oceánicas.

Son las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

AGUAS DE PROPIEDAD NACIONAL: Legalmente se consideran como tales las siguientes:

1. Las de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional;
2. Las aguas marinas interiores;
3. Las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar;
4. Las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes;
5. Las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional:
6. Las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cause de aquellas, sirva de limite al territorio nacional o dos entidades federativas o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república;
7. Las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzados por línea divisoria de dos o mas entidades o entre la república y un país vecino;
8. Las de los manantiales que brotan en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;
9. Las que se extraigan de las minas;
10. Las que correspondan a la nación en virtud de tratados internacionales; y
11. Las aguas del subsuelo

AGUAS INTERNACIONALES: Es el espacio marino, que se encuentra abierto a todos los Estados, con litoral marítimo o sin él, o dicho de otra forma, es la parte de los fondos marinos y oceánicos fuera de las jurisdicciones nacionales de los Estados.

AGUAS MARINAS INTERIORES: Son aquellas comprendidas entre la costa y las líneas de base, normales o rectas, a partir de las cuales se mide el mar territorial, de conformidad con las disposiciones y que incluyen:

- La parte norte del golfo de California.
- Las de las bahías internas.
- Las de los puertos.
- Las internas de los arrecifes.
- Las de las desembocaduras o deltas de los ríos, lagunas y estuarios comunicados permanente o intermitentemente con el mar.

AGUAS NACIONALES: Las aguas propiedad de la nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

AGUAS OCEANICAS: Las que se encuentran fuera de la plataforma continental y cuya profundidad es superior a los 200 metros. De color azul intenso y menor densidad de organismos que los que tienen las aguas costeras.

AGUAS PROTEGIDAS COSTERAS: Son consideradas aquellas comprendidas dentro de una línea recta imaginaria que una los puntos más salientes de la topografía de la costa; dentro de esta denominación se incluyen esteros, marismas, lagunas costeras, bahías, ensenadas, canales intercosteros y deltas de los ríos costeros.

ALGA: Planta acuática que vive en la superficie o en el fondo de las aguas; se reproducen tanto sexual como asexualmente.

BAHIA: Entrada del mar en la costa, de extensión considerable, con resguardo y fondo apropiado para que sirva de abrigo a las embarcaciones. // Se caracteriza por una línea de costa cóncava hacia el exterior; se clasifican en abiertas y cerradas.

BENTOS: Término colectivo para designar a los organismos que viven en el fondo de los océanos o de los lagos.

BIODEGRADABLE: Nombre que se les da a los materiales que pueden ser descompuestos por la acción de organismos saprobios.

BIODIVERSIDAD: Variedad y variabilidad genética de organismos vegetales y animales y de las condiciones ecológicas necesarias para su subsistencia.

BIÓTICO: Perteneciente o relativo a la vida. Que se refiere a las unidades orgánicas que componen la biosfera.

CAPTURA MAXIMA PERMISIBLE: Captura que puede ser obtenida (cantidad de biomasa) en un periodo determinado, sin rebasar el nivel de rendimiento sostenible.

CARDUMEN: Conjunto de peces, también llamado banco.

CAPTURA INCIDENTAL: La de cualquier especie no comprendida en la concesión, permiso o autorización respectiva, ocurrida de manera fortuita y que se ejecute en las zonas, épocas y con las artes de pesca y características que para la correspondiente pesca comercial haya autorizado la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

CLIMA: Conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan al estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre.

CONSERVACIÓN: Acción tendiente a mantener el equilibrio ecológico y preservar el buen estado de la infraestructura, equipamiento, vivienda y servicios urbanos de los centros de población, incluyendo sus valores históricos y culturales.

CONSERVACIÓN: Acciones encaminadas a mantener las relaciones de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente, relación

que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos.

CONTAMINACIÓN: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

CONTAMINANTE: Toda materia o energía en cuales quiera de sus estados físicos y forma que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: Distancias angulares que refieren la posición de un punto con al meridiano de Greenwich y el ecuador; longitud y latitud respectivamente.

CORRIENTE: Curso de alguna cosa, cause del agua. Continuado de un fluido en dirección determinada.

CRECIMIENTO: Desde el punto de vista biológico es el aumento de tamaño de un organismo.

CRUSTACEOS: Clase de animales artrópodos del subtipo Mandubulados, con patas articuladas y mandíbulas, dos pares de antenas y el cuerpo segmentado y revestido de quitina. También denomina

DAÑO ECOLÓGICO: Afectación al equilibrio ecológico

DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

DIAGNOSTICO: Estudio que se basa en el análisis que se haga del conjunto de signos clínicos observados en los animales que permite descartar o confirmar

la sospecha, en este último caso, mediante pruebas de laboratorio, de la presencia de una enfermedad o plaga en los mismos.

DIVERSIDAD BIOTICA: El total de la flora y fauna silvestre, acuática y terrestre, que forman parte de un ecosistema.

ECOSISTEMA: Conjunto de especies animales y vegetales relacionados entre si, que existen en un ambiente determinado. // Unidad ambiental mas o menos cerrada, donde una biomasa compuesta de poblaciones animales y vegetales, asociadas en procesos recíprocamente compatibles entre los elementos vivos e inanimados de un área dada.

ECOFISIOLOGIA: Es la rama de la ecología que estudia los límites de tolerancia y el uso de los recursos disponibles para que un organismo pueda sobrevivir, desarrollarse y reproducirse en ambientes cambiantes.

ECOLOGIA: Ciencia que estudia las relaciones existentes entre los organismos y el medio en que viven. En los últimos años el término ecología ha sido objeto de utilización popular errónea como sinónimo de ambiente, lo que provoca a veces el sobre salto del biólogo. De acuerdo con lo que la gente entiende como ambiente, podemos ser ambientalistas; la persona dedicada al estudio científico de las relaciones de los organismos con su ambiente es un ecólogo. También puede ser por lo general un ambientalista, pero para la ciencia ambiente no es lo mismo que ecología. En la administración pública, el término ambiente está tendiendo a incluir el de ecología.

ESFUERZO MAXIMO PERMISIBLE: Es el esfuerzo que debe aplicarse para alcanzar la captura máxima permisible.

ESFUERZO PESQUERO: Es la cantidad de trabajo, medido a través de parámetros operativos y económicos que puede desarrollar una unidad de pesca en un periodo determinado.

ESPECIE AMENAZADA: La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen deterioro de modificación del hábitat o que disminuyen sus poblaciones. Especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

ESPECIE: Unidad básica de la clasificación de los organismos, que incluye a grandes rasgos, a todos los individuos que se parecen entre sí más que a otros y que por fecundación recíproca producen descendencia fértil.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION: Aquellas cuyas área de distribución o tamaño poblacional ha sido disminuido drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades y depredación, entre otros.

EVISCERADO:: Proceso mediante el cual se retiran del cuerpo los órganos localizados en la cavidad abdominal.

FITOPLACTON: Vegetales, generalmente microscópicos, que se encuentran flotando en el seno de las aguas dulces o marinas. Forma parte del plancton.

FLORA Y FAUNA ACUATICAS: Las especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanentemente las aguas.

FOTOSINTESIS: Síntesis de compuestos químicos por la acción de la luz, llevada a cabo por las células vegetales que contiene clorofila, especialmente la hidrógeno (proveniente del agua), con liberación simultánea de oxígeno.

HABITAT: Es el ambiente natural de un organismo, el lugar donde se encuentra o habita de modo natural. La suma total de las condiciones y factores ambientales de un lugar específico que es ocupado por un organismo, o comunidad de organismos.

HECES FECALES: Excrementos.

HIDROGRAFIA: Parte de la hidrología de tierra firme que se ocupa de la descripción de los ríos, lagos y presas, cualitativa y cuantitativamente; de su localización, condiciones fisiográficas, régimen y aprovechamiento.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA: Contenido de vapor de agua en el aire.

HUMEDAD EN EL SUELO: Agua que permanece en el suelo por acción de las fuerzas higroscópicas o por capilaridad.

HUMEDAD: Calidad de húmedo. Contenido de agua en una materia.

ICTIOLOGÍA: Rama de la zoología que se ocupa del estudio de los peces.

IMPACTO AMBIENTAL: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO: Técnica de recopilación de datos que consiste en la aplicación de cuestionarios, celebración de entrevistas y en la observación directa de los hechos.

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL: Técnica de recopilación de datos que consiste en la selección y análisis de textos, ordenamientos jurídicos-administrativos y demás documentos que contengan información relativo al objetivo de una investigación.

LARVA: Embrión que se vuelve independiente y que se autosustenta antes de presentar los rasgos característicos de sus padres.

LIMO: Partículas de 0.002 a 0.02 mm de diámetro. Son mayores que las arcillas y menores que las arenas.

LÍNEA DE COSTA: Límite entre la tierra firme y las aguas de cuencas de mares y lagos. Convencionalmente se traza por el nivel medio de la marea.

LITORAL: Zona transicional entre el mar y la tierra firme, cuyos límites son los niveles, máximo y mínimo de las mareas, aunque en ocasiones el litoral se considera de mayor anchura.

MAMIFEROS MARINOS: Vertebrados cuyas hembras alimentan a sus crías con leche de sus mamas y morfológicamente adaptados al medio ambiente marino.

MANEJO SOSTENIBLE: Conjunto de actividades que tienen por objeto mantener o incrementar las existencias de recursos asegurando al mismo tiempo, la conservación del suelo, agua y biodiversidad.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

MAR: Masa de agua salada que cubre las tres cuartas partes de la superficie del globo terrestre.

MARCO AMBIENTAL: La descripción del ambiente físico y la diversidad biológica, incluyendo entre otros, los aspectos socioeconómicos del lugar, donde se pretende llevar a cabo un proyecto de obras y sus áreas de influencia y en su caso, una predicción de las condiciones que prevalecerán si el proyecto no se lleva a cabo.

MAREA ROJA: Concentración de organismos microscópicos, generalmente dinoflagelados, que le dan al agua una coloración roja o pardo rojiza. La proliferación o floración de cierto tipo de plancton de coloración anaranjada-rojiza, que con alguna frecuencia causa la muerte masiva a muchas especies marinas.

MAREA: Movimiento periódico de ascenso y descenso alterno de las aguas, producido por la atracción del sol y la luna.

MARGEN CONTINENTAL: Es el borde de los continentes bañado por el mar, también se denomina “terrazza continental” que se considera el área submarina fuera del mar territorial que constituye la prolongación natural del territorio del Estado ribereño, su límite exterior toca la zona de los fondos marinos y oceánicos.

MARICULTURA: También llamada **Acuicultura Marina** es una rama especializada de la acuicultura involucrada en el cultivo de organismos marinos para productos alimenticios en estructuras navales (vg jaulas) ubicadas en mar abierto, en una sección cerrada del océano, práctica que difiere de la Acuicultura tierras adentro, que emplea estanques o canales que se llenan con agua de zona intermareal o dulce.

MATERIAL BIOLÓGICO: Especímenes, cuerpos enteros o partes de ellos de especies vegetales y animales que puedan ser benéficos o nocivos a la agricultura, pradera o bosque.

MEDIO AMBIENTE: Conjunto de variables o factores que constituyen el marco animado en el que se desarrolla la vida de un organismo. Este conforma el medio en que vive y a su vez, es conformado por él. Medio circundante o simplemente medio, es distinto y menos general que el concepto de ambiente.

METABOLISMO: Complejo de fenómenos físico-químicos que ocurren en un organismo en virtud de los cuales se llega a sintetizar, en una serie de procesos anabólicos, la materia alimenticia, así como de manera catabólica, la materia es degradada y simplificada, manteniendo el equilibrio de las funciones vitales por medio del metabolismo.

METALES PESADOS: Todos los metales con una densidad específica superior a 4.5, son mal metabolizados y eliminados por los organismos vivos. Por esto se consideran como contaminantes peligrosos del ambiente.

METALES RESIDUALES: Elementos metálicos que se encuentran en pequeñas cantidades o "trazas" en el ambiente, el agua y los alimentos, debido a su insolubilidad.

MOLUSCOS: Una de las divisiones de los tipos del reino animal que comprende a los caracoles, babosas, pulpos, calamares, conchas, mejillones y ostras; se caracterizan por poseer un órgano secretor de una concha, el manto y la rádula, órgano raspador del alimento localizado en la parte anterior del área de la boca. También denominados Mollusca.

MONITOREO: Registro continuo y permanente de los problemas ambientales, especialmente de las zonas donde se ha incurrido en la infracción de la normatividad ambiental, y requiere de la intervención de la PFPA.

MIGRACIÓN: Desplazamiento de un grupo de animales o especies en busca de un medio más favorable de acuerdo con las estaciones del año u otro factor climático, generalmente de norte a sur y viceversa (migración horizontal). Si el desplazamiento es de los valles bajos a las laderas o climas de las zonas montañosas se le llama migración vertical.

MUESTREO: Técnica para seguir un método o un procedimiento tal, que al escoger un grupo pequeño de casos o eventos, se pueda tener un grado de probabilidad de que ese pequeño grupo efectivamente posee las características del universo que se está estudiando.

NECTON: Conjunto de seres marinos que se mueven activamente en el agua, a diferencia del plancton.

OCÉANO: Mar que rodea las masas continentales de la tierra. Esta dividido por ellas en varias porciones extensas, cada una de las cuales reciben el nombre de océano, cubriendo en conjunto el 71% de la superficie del globo

ONTOGENIA: Historia del desarrollo y crecimiento de un individuo; también se le conoce como ontogénesis.

pH: Símbolo que denota el logaritmo de la concentración del ion hidrogeno en átomos gramo por litro; se usa tanto para expresar la acidez como alcalinidad.

PESQUERÍA: Actividad económica sustentada en el aprovechamiento de un recurso natural, constituido por una o varias especies, en el cual intervienen medios, técnicas y procedimientos de producción particulares y diferenciados y mano de obra con calificación específica; presentan regularidades tecnológicas y se conciben de manera integral (extracción procesamiento y comercialización).

PLAN DE MANEJO: Instrumento formulado para emplearse en el trabajo diario de aprovechamiento del bosque. Es necesario que los principales objetivos del plan queden claramente establecidos y que las medidas propuestas para realizar estos objetivos sean prácticas: es decir, factibles de realizar

PLANCTON: Nombre dado a los enormes bancos de microorganismos que en algunas regiones marítimas, flotan en las superficies de las aguas.

PLANEACIÓN ECOLÓGICA: Acciones sistematizadas que fijan prioridades para elegir alternativas, establecer objetivos y metas que permitan controlar y evaluar los procedimientos encaminados a la conservación, protección, restauración, preservación y regeneración del ambiente, así como la relación existente entre la fauna y la flora y con su entorno.

PLAYA: Franja de la costa, débilmente inclinada hacia el mar, compuesta por arenas, grava, guijarros, cantos, depositados por las corrientes del oleaje.

RED DE PESCA: Todo objeto de hilo, alambre u otro material que tenga como finalidad enmallar, interceptar o atrapar especies de la flora y fauna acuáticas, cualquiera que sea el nombre científico o común con el que se les conozca.

RESIDUOS PELIGROSOS: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

SALINIDAD: Los diferentes grados de contenido de sales disueltas en el agua. Un contenido muy alto de sales en el agua la inhabilita para el consumo humanos, usos industriales y para usos agropecuarios.

SEDIMENTACIÓN: Separación por gravedad de las partículas sólidas en un fluido. // En tratamiento de aguas negras, la acción de permitir un estancamiento de las aguas por algún tiempo para dejar que los sólidos de mayor densidad que el agua se asienten por gravedad, facilitando así su separación y extracción.

SEDIMENTO: Material originado por destrucción de las rocas preexistentes, susceptible de ser transportado y depositado. Estos depósitos pueden ser fluviales, marinos, glaciares, lacustres, volcánicos, etc.

TEMPERATURA: Magnitud física que indica el grado de agitación molecular de los distintos materiales; se expresa en diferentes escalas termométricas.

ZONA COSTERA: Aguas costeras y tierras adyacentes que ejercen una influencia cuantificable en el uso del mar y en la ecología. Todas las franjas que delimitan un país con los mares

ZONA DE PESCA: Área oceánica de anchura variable contigua al mar territorial, sobre la cual el Estado ribereño ejerce derechos exclusivos para el aprovechamiento y la conservación de los recursos que ahí se encuentran.

ZONA EUFÓTICA: Estrato totalmente iluminado, incluidos el litoral y el limnetico.

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE: Es la franja de 20.00 metros transitable y contigua al mar. Es inalienable, imprescriptible e inembargable y no genera derechos reales entre sus ocupantes.

ZONAS SUJETAS A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA: Zonas sujetas a conservación ecológica destinadas a preservar los elementos naturales y ecosistemas en buen estado, indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general, constituidos por las entidades federativas y los municipios.

ZOOPLANCTON: Animales generalmente microscópicos que forman parte del plancton y que viven flotando cerca de la superficie del agua.

IX. Bibliografía

- Aguilar-Rosas, R., L. E. Aguilar-Rosas, G. E. Ávila Serrano, Ó. González Yajimovich y F. Becerril Bobadilla, 2010. Macroalgas submareales de la bahía de Todos Santos, Baja California, México. Submereal macroalgae of the Todos Santos Bay, Baja California, Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad 81: 601 - 618, 2010.
- Aguilar_Rosas L.E. y H. Bertsch, 1983. Algas Verdes (Chlorophyta) from Todos Santos Bay, Baja California, México. Ciencias Marinas 9(1) 111-117
- Aguilar-Rosas, L.E. 1981. Algas rojas (Rodophytas) en la Bahía de Todos Santos, Baja California México durante el ciclo anual 1978-1979. Ciencias Marinas. 7(1): 85-101.
- Aguilar-Rosas, L.E. 1982 Ocurrencia de Algas Cafés (Phaeophyta) en la Bahía de Todos Santos, Baja California, Ciencias Marinas, 8(2) 25-34.
- Alfonso-Hernandez, I., G. Hammann y J. Rosales Casián. 1987. Zooplancton Suprabentónico de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México, durante Otoño 1986 e invierno 1987. Ciencias Marinas Volumen 13 (4.) 53-68.
- Alvarez-Sánchez L. 1991. Procesos costeros. En: Proyecto de ordenamiento Ecológico de regiones geográficas con actividades productivas prioritarias: región la Bufadora - Estero de Punta Banda. 24 pp.
- Alvarez-Sánchez, L. R. Hernández – Walls y R. Durazo – Arvizu, 1988. Patrones de deriva de trazadores lagrangeanos en la bahía de Todos Santos. Ciencias Marinas 14(4): 135 – 162.
- Aramburo Vizcarra 1992. Proyecto de Ordenamiento Ecológico de regiones geograficas con Actividades Productivas Prioritarias. Región la Bufadora Estero de Punta Banda: Estudio socioeconómico. Organización de los Estados Americanos. (Departamento de Desarrollo Regiones y Medio Ambiente). 40 pp.
- Argote-Espinoza, M. L., F. J. Gavidia-Medina y A. Amador-Buenrostro. 1991. Wind induced circulation in Todos Santos Bay, B. C. Mexico. Atmósfera 4:101-115.
- Axelrod I. D. 1978. The origin of coastal sage vegetation. Alta and Baja California. Amer. J. Bot. 65(10): 117-1131.

- Bayliff, W. H. 1994. A review of the biology and fisheries for northern bluefin tuna, *Thunnus thynnus*, in the Pacific Ocean. FAO Fish Tech Pap. 336(2): 244-295.
- Belmonte-Ríos, A. 2002. environmental impact produced by the farming of red tuna fish.
- Beveridge, M.C.M. (1996). Cage Aquaculture. Second Edition. Fishing News Book, Oxford, 346 pp.
- Bertsch, H. 1982. Estudios de ecosistemas bentónicos a lo largo de la costa Noroccidental de Baja California, México: distribución y presa de varios invertebrados marinos. Ciencias Marinas. 8(2):
- Bonfil, S. R. 1983. Los crustáceos braquiuros de Bahía de Todos Santos, B.C. México: Sistemática, Distribución y Notas ecológicas. Tesis profesional. Esc. Sup. Cienc. Mar. U.A.B.C. 227 p.
- Borgatti, R. & Buck, E.H. 2004. Open Ocean Aquaculture. CRS Report for Congress RS21914. 6 pp.
- Buenrostro-Amador, 1976. Características del área de surgencias en las aguas adyacentes de la Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis de Licenciatura Escuela superior de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California.
- Buschmann, A., 2001. Impacto ambiental de la acuicultura. El estado de la investigación en Chile y el mundo. Un análisis bibliográfico de los avances y restricciones para una producción sustentable en los sistemas acuáticos. Terram Publicaciones. 67 pp.
- Carter, R. 1988. Coastal environment: An introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. Academic Press. Primera edición. San Diego California. 617pp.
- Castro, L. E. y M. G. Hammann 1989. Biomasa y composición general de la comunidad de zooplancton en la bahía de Todos Santos, B. C., México, durante el evento de El Niño 1982-1983. Cienc. Mar. 15 (4): 1-20
- Cheshire, A., G. Westphalen, A. Smart y S. Clarke. 1996. Investigating the environmental effects of sea-cage tuna farming. A report to the FRDC and tuna boat owners association. 46 pp.
- CONAPO. 1996. La Marginalidad en Baja California. Secretaría General de Gobierno 60 pp.
- COPLADE, 2013. Apuntes de Población de Baja California. Año 4, Vol. 2, Mexicali, B.C. Julio 2013.

- Contreras, E.F. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma metropolitana Unidad Iztapalapa.
- Coque, R. 1984. Geomorfología. Alianza editores. Textos. Alianza edit., S. A. Madrid España. 475 pp.
- Cruz – Blancas, E. 1985. Origen de la laguna costera de Punta Banda. Tesis de Licenciatura. UABC. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Ensenada, B.C. 56 pp.
- Cupul – Magaña, A. 1984. Paleogeografía de la bahía de Todos Santos, B.C. para el Cretácico Superior. Tesis de licenciatura, UABC. Escuela Superior de Ciencias Marinas, Ensenada, B.C.
- Dawson, E.Y. 1951. A further study of upwelling and associated vegetation along Pacific, Baja California. Jour. Mar. Research. 10:39; 58.
- Del Moral Simanek, Raúl Jesús, Juan Guillermo Vaca Rodriguez y María del Carmen Alcalá Álvarez, 2010. "Análisis socio-económico e interrelación de las pesquerías de sardina y atún aleta azul en la region noroeste de Mexico. Región y Sociedad, Vol. XXII, No. 47. Hermosillo, El Colegio de Sonora,
- Dirección General de Ecología. Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.
- DOF, 2021. DOF - Diario Oficial de la Federación: 07/04/2021. ACUERDO por el que se expide el Plan de Manejo para la pesquería de Atún Aleta Azul (*Thunnus orientalis*, *Temminck* y *Schlegel*1844) en el Pacífico Oriental.
- DOF, 2021. DOF - Diario Oficial de la Federación: 01/06/2021. ACUERDO por el que se establece el volumen de captura permisible para el aprovechamiento de atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos en el Océano Pacífico y en aguas marinas que se encuentran en el área de regulación de la Comisión Interamericana del Atún Tropical para el año 2021.
- Donath, H. F. E., 1982. Primera contribución al estudio de los cumáceos (Crustacea-Peracarida) de la bahía de Todos Santos, Baja California. Res. VI Cong. Nal. Zool.
- Durazo - Arvizu, R. y L. Álvarez – Sánchez. 1988. Cinemática de la región sur de la Bahía de Todos Santos, B.C. Ciencias marinas, 14(1): 95 – 114.
- Eley, R.L., Carroll, J.H. & De Woody, D. (1972). Effect of cage catfish culture on water quality and community metabolism of a lake. Proceedings of the Oklahoma Academy of Science, 52, 10-15.

- Enell, M. & Lof, J. (1985). Changes in sediment phosphorus, iron and manganese dynamics caused by fish farming impact. En: 11th Nordic Symposium on Sediments (T. R. Gulderbrandsen & S. Samin, ed.), pp. 80-89.
- Epling, G. & H. Lewis. 1942. The centers of distribution of the chaparral and coastal sage association. Amer. Midland Natur. 27:445-462.
- Eppley, R.W., Renger, E.H and Harrison,W.G.(1979) Nitrate and phytoplankton produccion in Southern California coastal waters. Limnol. Oceanogr., 24(3): 483-494.
- Escofet, 1992. Proyecto de Ordenamiento Ecológico de regiones geograficas con Actividades Productivas Prioritarias. Región la Bufadora Estero de Punta Banda: Fauna Costera. Organización de los Estados Americanos.(Departamento de Desarrollo Regiones y Medio Ambiente). 40 pp.
- Espejel, I. 1992. Proyecto de Ordenamiento Ecológico de regiones geograficas con Actividades Productivas Prioritarias. Región la Bufadora Estero de Punta Banda. Flora y Vegetación. Organización de los Estados de los Estados Americanos. (Departamento de Desarrollo Regiones y Medio Ambiente). 24 pp.
- García-Pamanes, L. y Ch. Barragán 1976. Ecología de la Zona de entremareas de la Bahía de Todos Santos. Ciencias Marinas. (3)1: 10-27.
- Giffard-Mena I. 1997. Variación de Fitoplancton con relación a las aguas residuales en la Bahía de Todos Santos, B.C. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas. Tesis de Licenciatura. 53p.
- GLOBEC, U. S. (1994). Eastern Boundary Current Program. A Science Plan for the California Current. *US GLOBEC Report, 11*, 134.
- Gobierno del Estado de Baja California, 2013. Principales Cifras Estadísticas. Ciclo Escolar 2012 – 2013. Sistema Educativo Estatal. 106 pp.
- Gobierno del Estado de Baja California. Programa de de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (actualizado), 2014. Periódico Oficial del Estado de Baja California. Tomo CXXI, No. 34. 03 de julio de 2014, Mexicali, Baja California.
- Gobierno del Estado. 1995. Programa Regional de Desarrollo Urbano Turístico y Ecológico del corredor costero Tijuana-Ensenada. 46 pp.
- Gürses, R.K., Büyükkateş, Y., Yiğit, M., Ergün, S., Ateş, A.S., Özdilek H.,G. (2019). Potential environmental impacts of tuna cage farming in the Aegean Sea. *Aquatic Research*, 2(2), 61-72

- Gutiérrez-Gutiérrez, O. 1999. Análisis numérico y descripción de la circulación barotrópica en la Bahía de Todos Santos, B. C. Tesis de Licenciatura. UABC. FCM. Ensenada, B. C. 64 pp.
- Hammann, M.G. y J.A. Casián. 1990. Taxonomía y estructura de la comunidad de peces del Estero de Punta Banda y Bahía de Todos Santos, Baja California. México. Cap 6:153-192. En Rosas -Vélez J de la y F. González-Farías (eds) Tems de oceanografía biológica en México. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, 337p.
- INEGI. 1981. Carta de climas. Escala: 1:1 000 000
- INEGI. 1981. Carta de precipitación total anual. Escala: 1:1 000 000
- INEGI. 1981. Carta edafológica. Escala: 1:1 000 000
- INEGI. 1981. Carta hidrológica de aguas subterráneas. Escala: 1:1 000 000
- INEGI. 1983. Carta de evapotranspiración y déficit de agua. Escala: 1:1 000 000
- INEGI. 1989. Anuario Estadístico del Estado de Baja California. Gobierno del Estado de Baja California.
- INEGI. 1992. Anuario Estadístico del Estado de Baja California. Gobierno del Estado de Baja California. 296 pp.
- INEGI. 2001. [http\ : www.INEGI.mx](http://www.INEGI.mx)
- Jiménez – Pérez, L. C. 2000. Identificación de áreas marinas sensibles a derrames de hidrocarburos en la bahía de Todos Santos. Informe Técnico para la Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía Naval. 17 pp.
- Lazcano-Sagún, 2000. La Historia Olvidada de Ensenada. Museo de Historia de Ensenada. Seminario de Historia de Baja California.148-159p
- Legg, M. R. y P. M. Kennedy. 1991. Oblique divergence and convergence in the California Continental borderland. In: Environmental perils in the San Diego region. P. L. Abbott, J. W. Elliot eds. Geological society of America annual meeting. p 1-16.
- Lynn, R., and Simpson, J. (1987). The California Current System: The seasonal variability of its physical characteristics. *Journal of Geophysical Research*, 92(C12), 12947–12966.
- Lizárraga – Partida, M.M. y G. Vargas – Cárdenas. 1996. Influence of water circulation on marine and faecal bacteria in a mussel-growing aarea. *Marine Pollution Bulletin*, 32(2): 196 – 201.

- Loya-Salinas, D.H., E. Palacios y S. González. 1992. Abundancia estacional de la foca de Bahía en el Estero de Punta Banda. (B.C. México). Ciencias Marinas. 18(3):57-70.
- Luján Monja, M.B., 2010. La acuicultura offshore: la última frontera de la revolución azul. Aquahoy. www.aquahoy.com.
- Margalef, R. (1977) Ecología. Editorial Omega, S.A. Barcelona. España. 951 pp
- Merican, Z.O. & Phillips, M.J. (1985). Solid waste production from rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, cage culture. Aquaculture and Fisheries Management, 16, 55-70.
- Morales-Pérez, M. B. 1995. Carácter de los factores geológicos que controlan los deslizamientos de ladera en el área de San Miguel-Salsipuedes, Ensenada, B. C., Méx. Tesis de Licenciatura. UANL. Facultad de Ciencias de la Tierra. Linares, N. L. 59 pp.
- Moreno – Mendoza, R. J., 2016. Estructura comunitaria de los peces asociados a bosques de macroalgas en Campo Kennedy, Ensenada, Baja California, México. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California. México. CICESE. 59 pp.
- OEA-SEDESOL. 1992. Proyecto de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico de la Microregión La Bufadora-Estero de Punta Banda, B. C. Organización de los Estados Americanos, Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional de Ecología. 43 pp.
- Orellana – Zepeda, E. y G. Villareal – Chávez. 2000. Reporte del efecto que puede causar un derrame de petróleo en la bahía de Todos Santos como el simulado el día 8 de Mayo del 2000. Informe Técnico para la Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía Naval. 10 pp.
- Orozco-Borbón, M. V., J.A. Segovia-Zavala, F. Delgadillo-Hinojosa y A. Muñoz-Barbosa. 1994. Estudio bacteriológico de agua de mar para el cultivo de moluscos bivalvos en Baja California. Ciencias Marinas, 20(2): 183-198.
- Orozco-Borbón, M.V. 1984. Evaluación de calidad bacteriológica del agua de mar y *Mytilus californianus* en la zona costera noroccidental de Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California. Escuela Superior de Ciencias Marinas. Tesis de Licenciatura. 62p.
- Pacheco-Ruíz, I y L.E. Aguilar-Rosas. 1982. Equinodermos de aguas profundas de la Bahía de Todos Santos, Baja California. Ciencias Marinas 8(2), 35-46p.

Palacios E. y Mellink, E. 2000. Nesting waterbirds on Islas San Martin and Todos Santos, Baja California, Western Birds 31:184-189.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2020 - 2024.

<https://www.bajacalifornia.gob.mx/Content/doctos/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%20de%20Baja%20California%202020%202024%20VERSION%20EDITORIAL%2012032020.pdf>

Plan Estratégico Municipal de Ensenada PEME Visión 2034.

<https://codeen.com.mx/peme2034/wp-content/uploads/2020/09/PEME-vision-2034-Web.pdf>

Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada, 2019 – 2021.

<https://wsxtbc.ebajacalifornia.gob.mx/CdnBc/api/Imagenes/ObtenerImagenDeSistema?sistemaSolicitante=PeriodicoOficial/2020/Marzo&nombreArchivo=Periodico-14-CXXVII-2020313-SECCI%C3%93N%20I.pdf&descargar=false>

Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024 (PLANADE). Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF). DOF: 12/07/2019.

Política Nacional de Mares y Costas de México, 2018.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5545511&fecha=30/11/2018

Plaza–Flores, J. F. 1979. Cambios en la playa de San Miguel debidos a un deslizamiento y a la adición de nuevo material vertido a la línea de costa. Tesis de Licenciatura. UABC. ESCM. Ensenada, B. C., Méx. 64 pp.

Portillo-López, A. y M. L. Izárraga-Parrtida. 1997. Detección de Vibrio cholerae 01, en diferentes hábitats de la bahía de Todos Santos, B.C. México. Ciencias Marinas, 23(4): 435-447.

Programa Nacional de Ordenamiento acuícola, 2010.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/104659/2_Programa_Nacional_Ordenamiento.pdf

Programa Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentables 2020 – 2024. Diario Oficial de la Federación (DOF) 30/12/2020.

Programa Estatal de Pesca y Acuicultura 2003 - 2007. Baja California.

Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana – Rosarito – Ensenada, (COCOTREN), 2014.
<http://www.sidue.gob.mx/doctos/2014/ot/COCOTREN.pdf>

Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico de la Microregión La Bufadora- Estero de Punta Banda, B.C

POEMR-PN, 2018. Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, 2018. Diario Oficial de la Federación (DOF). 09/08/2018.

Programa Rector Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables.

<https://www.gob.mx/conapesca/documentos/programa-rector-nacional-de-pesca-y-acuacultura-sustentables>

Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020 – 2024.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/sectoriales.php#gsc.tab=0>

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020 - 2024.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/sectoriales.php#gsc.tab=0>

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/sectoriales.php#gsc.tab=0>

Propuesta de Manejo para el Ejido Coronel Esteban Cantú (PMECEC). 2011. Ensenada, Baja California, México Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas Generación 2010-2012. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. 182 pp.

Quiroga, F., 2019. Salmones en Chile: Historias de una industria polémica y millonaria. En: Bienes Comunes. <https://www.eldesconcierto.cl/bienes-comunes/2019/04/05/salmones-en-chile-historias-de-una-industria-polemica-y-millonaria.html>

Rebstock, G. A. (2003). Long-term change and stability in the California Current System: lessons from CalCOFI and other long-term data sets. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 50(14), 2583–2594.

Reichle, M. 1991. Earthquake planning scenario for the San Diego-Tijuana Area. In: Environmental perils in the San Diego region. J. A. Minch y J.R. Ashy eds. Geological society of America annual meeting. p 127-136.

Rivas-Lozano, A.M. y R. Millán Nuñez. 1991. Distribución y abundancia del fitoplancton en la Bahía de Todos Santos (mayo de 1983) Ciencias Marinas 17(1): 13-24.

Rockwell, T. D. Muhs, G. Kennedy, M. Hatch, S. Wilson y R. Klinger. 1989. Uranium-series ages, faunal correlation and tectonic deformation of marine terraces within the Agua Blanca fault: at Punta Banda Northern Baja California, México. En: Abbot P. Edit. Geologic Studies in B.C. Pacific Section Society of Economic Paleontologist and Mineralogists. Los Angeles, Ca. USA. 140 pp.

Rodríguez-Medrano, M.C., 1993. Descripción y análisis biológico de la pesca deportiva en Bahía de Todos Santos, Ensenada, Baja California. Centro de

Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tesis de Maestría. 87pp.

- Rodríguez-Villanueva, L.V.1997. Estudio de la comunidad de anélidos poliquetos de la Bahía de Todos Santos, Ensenada, Baja California, (México) Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. . Tesis de Maestría. 140 pp.
- Rosales-Casián, J.A. 1997.Estructura de la comunidad de peces y el uso de los ambientes de bahías lagunas y costas abiertas en el Pacífico Norte, de Baja California. Tesis de Doctorado. CICESE. Div. Oceanología. Departamento de Ecología. 300p
- Salazar Vallejo, S.I. 1991. Contaminación marina: Métodos de Evaluación Biológica. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal., Quintana Roo. 193p.
- Sañudo-Wilhelmy, S.A. Morales-Yáñez y J.A. Vargas-Flores, 1984. Contaminación fecal en la bahía de Ensenada, B.C., México. Ciencias Marinas. 10(1): 7-17.
- Secretaría de Marina, 1974 Estudio geográfico de la región de Ensenada, Baja California. Ed. Dirección de señalamiento marítimo, *México D.F.* 462.
- Secretaría de Pesca, 1991. Anuario Estadístico de Pesca 1989. Dirección General de Información de Registros. Cuernavaca, México. 125 pp.
- Sedesol-INE, 1991. Programa de Ordenamiento Ecológico paraa el desarrollo urbano y turístico de la microregión La Bufadora- Estero de Punta Banda, B.C. 60 pp.
- Serrano-López, J. 2000. Subsistema submareal en el corredor costero Tijuana-Ensenada: Escala: 1:1 000 000. Un ensayo de clasificación con propósitos aplicados. Tesis de Maestría. CICESE. Ensenada, B. C. 88 pp.
- Shreve F. & I. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 2 vols. Standford University Press, Standford California.
- Silva-Íñiguez, L. 1995. Factores de vulnerabilidad en sistemas litorales de Baja California México: Bahía Salsipuedes, Bahía Todos Santos y Punta Cabras. Tesis de Maestría. CICESE. Ensenada, B. C. 91 pp.
- Suarez, B. & Guzmán, L. (1998). Mareas Rojas y Toxinas Marinas. Editorial Universitaria, Santiago, 77 pp.
- Unit P, Rea. A.M; Palacios. E., Mellink.E., Alfaro. L. y González. S. 1995 Norteworthy record of birds in northwestern Baja California, México.

- Vélez-Espino, L. 1997. Descripción de los usos existentes en la bahía de Todos Santos y su grado de compatibilidad con base en las principales características ambientales de la misma. Licenciatura en Oceanología. UABC. Facultad de Ciencias Marinas. 16 pp.
- Villarreal-Chávez, 1984. Estudio de la comunidad de crustáceos bentónicos en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas. 10(3), 81-91.
- Wallin, M & Håkanson, L. (1991). Nutrient loading models for estimating the environmental effects of marine fish farm. En: Marine Aquaculture and Environment, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, pp. 39-55.
- Welsh AW, Knapp AN, El Tourky S, Daughtery Z, Hitchcock G, Benetti D. 2019. The nutrient footprint of a submerged-cage offshore aquaculture facility located in the tropical Caribbean. J. World Aquaculture Society. 2019;50:299-316. <https://doi.org/10.1111/jwas.12593>.
- Wong-Ortega, V. 1980. Implicaciones tectónicas de la falla de Agua Blanca en la Bahía de Todos Santos. Tesis de Maestría en Ciencias. CICESE. Ensenada, B.C. 79 pp.
- Yeo, K. R. 1984. Sedimentology of upper cretaceous strata Northern Baja California, Mexico. In: Miocene and Cretaceous depositional environments. Northwestern Baja California, Mexico. J. A. Minch y J.R. Ashy eds. Pacific section American association of petroleum geologist. 54:57-68.

ÁLBUM FOTOGRAFICO



Foto 1. Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.



Foto 2. Otra vista del Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.



Foto 3. Otra vista del Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.



Foto 4. Otra vista del Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Servax Bleu, S, de R.L. de C.



Foto 5. Vista del traspaso de atún aleta azul de un barco pesquero de red de cerco, a una jaula y red de remolque. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V



Foto 6. Otra vista de la red de cerco de un barco pesquero y la jaula y red de remolque. Servax Bleu, S, de R.L. de C. V.



Foto 7. Otra vista de barco pesquero de red de cerco y una jaula y red de remolque. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.



Foto 8. Jaula y red de arrastre. Maniobra de traslado de los atunes desde el sitio de captura al lugar de cultivo y engorda. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V



Foto 9. Jaulas de cultivo y engorda. Jaulas ancladas con sus redes de encierro y para evitar la entrada de lobos, listas para recibir peces para ser cultivados.

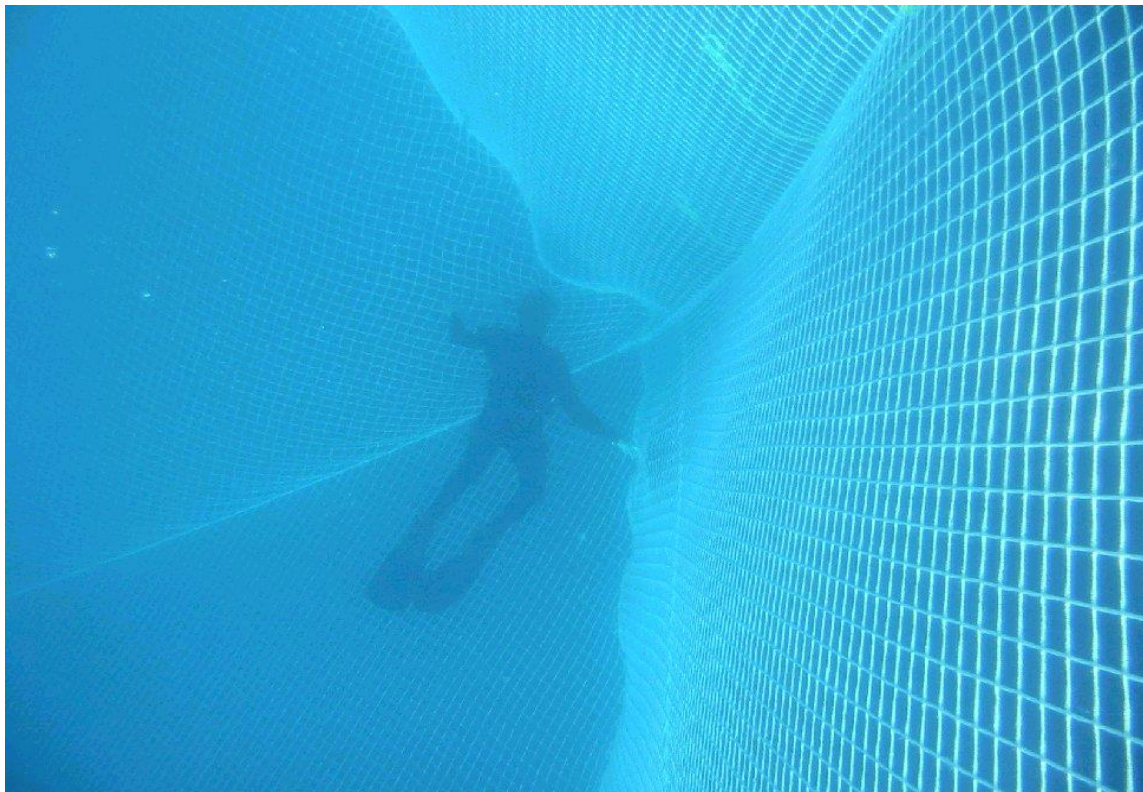


Foto 10. Redes de encierro. Revisión periódica por buzos profesionales de las redes de encierro.



Foto 11. Corral de engorda. Maniobra de alimentación. El alimento se da al inicio manualmente hasta que se estabiliza el atún, después se utilizan comederos automáticos.

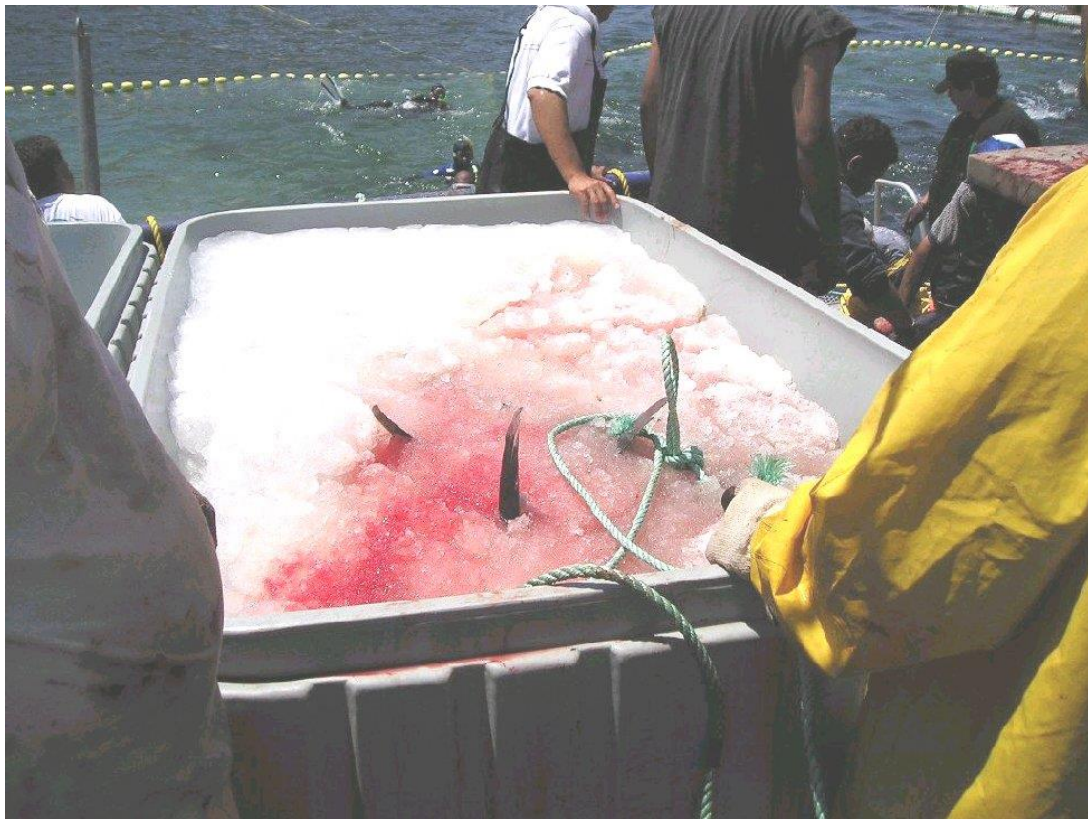


Foto 12. Cubierta de barco de apoyo. Atunes en un contenedor con hielo, para su traslado a la planta maquiladora. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V



Foto 13. Planta maquiladora. Limpieza final de los atunes. Extracción de residuos de agallas y vísceras y lavado con agua corriente. Servax Bleu, S. de R. L. de C.V



Foto 14. Planta maquiladora. Los organismos son medidos y pesados, después de ser limpiados y secados para su posterior empaque. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V



Foto 15. Planta maquiladora. Muestras de carne de los atunes para determinar su clasificación de calidad. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.



Foto 16. Planta maquiladora. Organismos empacados individualmente en cajas de cartón con bolsas de plástico y blue ice en su interior. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.



Foto 17. Planta maquiladora. Otra vista del empaque en cajas de cartón con bolsas de plástico y blue ice en su interior. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.



Foto 18. Bahía El Playón. Vista aérea de la Bahía El Playón, en donde se observan una serie de jaulas para la engorda de atún aleta azul.



Foto 19. Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto, ejemplares de atún aleta azul, listos para ser subastados.



Foto 20. Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto clientes mayoristas comprueban la calidad del atún fresco que se subastará.



Foto 21. Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto atún aleta azul, listo para ser subastado.



Foto 22. Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto atún aleta azul, listo para ser subastado. Corte en el pedúnculo caudal para comprobar la calidad de su carne.



Foto. 23. Atunes congelados enfilados para la subasta del ano, en el mercado de Tsukiji de Tokio, Japón.



Foto 24. Atún aleta azul subastado en el mercado de Tsukiji de Tokio, Japón.

Lista de Fotografías

Foto No.		Pag.
Foto 1.	Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.	1
Foto 2.	Otra vista del Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.	1
Foto 3.	Otra vista del Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Maricultura del Norte, S, de R.L. de C.V.	2
Foto 4.	Otra vista del Rancho marino de engorda de atún aleta azul en la Bahía El Playón (Puerto Escondido), Península de Punta Banda, Ensenada, B.C. Maricultura del Norte, S, de R.L. de C.V.	2
Foto 5.	Vista del traspaso de atún aleta azul de un barco pesquero de red de cerco, a una jaula y red de remolque. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.	3
Foto 6.	Otra vista de la red de cerco de un barco pesquero y la jaula y red de remolque. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.	3
Foto 7.	Otra vista de barco pesquero de red de cerco y una jaula y red de remolque. Servax Bleu, S, de R.L. de C.V.	4
Foto 8.	Jaula y red de arrastre. Maniobra de traslado de los atunes desde el sitio de captura al lugar de engorda. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	4
Foto 9	Jaulas de cultivo y engorda. Jaulas ancladas con sus redes de encierro y para evitar la entrada de lobos, listas para recibir peces para ser cultivados.	5
Foto 10.	Redes de encierro. Revisión periódica por buzos profesionales de las redes de encierro.	5
Foto 11.	Corral de engorda. Maniobra de alimentación. El alimento se da al inicio manualmente hasta que se estabiliza el atún, después se utilizan comederos automáticos.	6
Foto 12.	Cubierta de barco de apoyo. Atunes en un contenedor con hielo, para su traslado a la planta maquiladora. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	6
Foto 13.	Planta maquiladora. Limpieza final de los atunes. Extracción de residuos de agallas y vísceras y lavado con agua corriente. Servax Bleu, S. de R. L. de C.V.	7
Foto 14.	Planta maquiladora. Los organismos son medidos y pesados en la planta empacadora, después de ser limpiados y secados para su posterior empaque. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V	7

Foto 15.	Planta maquiladora. Muestras de carne de los atunes para determinar su clasificación de calidad. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	8
Foto 16.	Planta maquiladora. Organismos empacados individualmente en cajas de cartón con bolsas de plástico y blue ice en su interior. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	8
Foto 17.	Planta maquiladora. Otra vista del empaque en cajas de cartón con bolsas de plástico y blue ice en su interior. Servax Bleu, S. de R.L. de C.V.	9
Foto 18.	Bahía El Playón. Vista área de la Bahía El Playón, en donde se observan una serie de jaulas para la engorda de atún aleta azul	9
Foto 19.	Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto, ejemplares de atún aleta azul, listos para ser subastados.	10
Foto 20.	Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto clientes mayoristas comprueban la calidad del atún fresco que se subastará	10
Foto 21.	Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto atún aleta azul, listo para ser subastado.	11
Foto 22.	Mercado de subasta de pescados de Tsukiji en Japón. En la foto atún aleta azul, listo para ser subastado. Corte en el pedúnculo caudal para comprobar la calidad de su carne.	11
Foto 23.	Atunes congelados enfilados para la subasta del año, en el mercado de Tsukiji de Tokio, Japón.	12
Foto 24.	Atún aleta azul subastado en el mercado de Tsukiji de Tokio, Japón.	12

ANEXOS