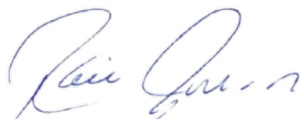




DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA
- 
- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69 , en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.

Disponible para su consulta en:

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

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL DE SECTOR HIDRÁULICO
MODALIDAD PARTICULAR**

DEL PROYECTO:

**REMODELACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
INDUSTRIALES DE LA EMPRESA [REDACTED]**

[Subtítulo del documento]

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
I.1. Datos generales del proyecto	8
I.1.1 Nombre del proyecto	8
I.1.2 Ubicación del proyecto	8
I.1.3 Duración del proyecto	11
I.2 Datos generales del promovente	11
I.2.1 Nombre o razón social	11
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	11
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	11
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	11
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio	11
II. Descripción del proyecto	12
II.1. Información general del proyecto	12
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	12
II.1.2 Justificación.....	13
II.1.3 Ubicación física.....	14
II.1.4. Inversión requerida.....	17
II.2 Características particulares del proyecto	18
II.2.1 Programa de trabajo	18
II.2.2 Representación gráfica regional	20
II.2.3 Representación gráfica local.....	21
II.2.4 Preparación del sitio y construcción	21

II.2.5 Utilización de explosivos.....	22
II.2.6 Operación y mantenimiento.....	22
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de instalaciones.....	31
II.2.8. Residuos	31
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO JURÍDICOS APLICABLES.....	33
III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	33
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	57
III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	57
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	64
III.5 Otros instrumentos a considerar	66
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	73
IV.1 Inventario ambiental	73
IV.2 Delimitación del área de influencia	81
IV. 3 Delimitación del Sistema Ambiental	86
IV. 4 Caracterización y análisis del sistema ambiental	90
IV. 4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	93
IV.4.1.3 Medio Socioeconómico.....	167
IV.4.2. Diagnostico ambiental.....	188
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	189

V.I. Identificación de impactos	189
V.I.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	189
V.2. Caracterización de los impactos	193
V.2.1. Indicadores de impacto	193
V.3. Valoración de los impactos	194
V.4. Conclusiones	198
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	199
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componentes ambiental	199
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	205
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)	207
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianza.	208
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	209
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	209
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	209
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	210
VII.4. Pronostico ambiental	210
VII.5. Evaluación de alternativas	210
VII.6 Conclusiones	210
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	212

VIII.1. Presentación de la información.	212
VIII.1.1 Cartografía	212
VIII.1.2 Fotografías.....	212
VIII.2 Otros anexos	215
Bibliografía.-.....	215

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla I.- Localización del polígono del proyecto en formato UTM (WGS84)	9
Tabla II.- Coordenadas UTM (datum WGS 84) del polígono del proyecto.....	14
Tabla III.- Coordenadas UTM (datum WGS84) de la salida de descarga de aguas residuales al mar.....	15
Tabla IV.- Inversión requerida para la actividad del proyecto	17
Tabla V.- Programa de trabajo de la modificación del proyecto	18
Tabla VI.- Residuos generados por la actividad de la empresa.....	31
Tabla VII.- Equipo necesario para el desarrollo del proyecto.....	32
Tabla VIII Lineamientos de acuerdo con la UGA 2, correspondiente al proyecto.	34
Tabla IX Criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto.....	36
Tabla X Criterios de regulación ecológica generales aplicables para el proyecto.	47
Tabla XI. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California.....	59
Tabla XII estrategias de ordenamiento territorial.....	62
Tabla XIII Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.	64
Tabla XIV Leyes aplicables al proyecto.....	66
Tabla XV Reglamentos aplicables al proyecto.	70
Tabla XVI Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos aplicables al proyecto.....	72
Tabla XVII.- Tipos de clima presentes en el Municipio de Ensenada.....	95

Tabla XVIII.- Acuíferos presentes dentro del Sistema Ambiental.....	104
Tabla XIX.- Velocidad promedio de las corrientes en la Bahía de Todos Santos.....	111
Tabla XX.- Características del viento en cuatro estaciones en la Bahía de Todos Santos, B.C.....	119
Tabla XXI. Flora encontrada en la ubicación del proyecto.....	123
Tabla XXII.- Listado de principales especies de flora dentro del Sistema Ambiental.....	129
Tabla XXIII.- Especies de microalgas registradas para la Bahía de Todos Santos de acuerdo a Orellana, E. CONABIO,(2018)	134
Tabla XXIV.- Algas registradas en la zona del Recinto Portuario de El Sauzal.	137
Tabla XXV.- Listado de Mamíferos terrestres reportados dentro del SA.	144
Tabla XXVI.- Principales especies de mamíferos marinos reportados para la Bahía de Todos Santos.....	145
Tabla XXVII.- Especies de avifauna reportada para la estación del Recinto Portuario de El Sauzal, Ensenada, B.C. (según Uribe Chávez, 1985)	147
Tabla XXVIII.- Listado taxonómico de aves más representativos del área del Sistema Ambiental.	148
Tabla XXIX.- Coordenadas geográficas de los puntos de inicio y punto final del muestreo de aves.	150
Tabla XXX.- Especies observadas durante el muestreo de avifauna.....	151
Tabla XXXI.- Listado taxonómico de especies de ictiofauna reportadas para la Bahía de Todos Santos.	153
Tabla XXXII. Especies de zooplancton reportados para la Bahía de Todos Santos de acuerdo a Jiménez, I. et al. (1989) y Hernández I. et al. (1987).....	155
Tabla XXXIII.- Avifauna encontrada en la zona del sauzal.	156
Tabla XXXIV.- Herpetofauna en la zona del sauzal.....	158
Tabla XXXV.- Mamíferos registrados que habitan en la zona del sauzal.	159

Tabla XXXVI.- Caracterización del medio, así como sus atributos ambientales a considerar.	191
Tabla XXXVII.- Etapas y actividades del proyecto	192

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura I.- Ubicación del municipio de Ensenada y sus colindancias.....	9
Figura II. Croquis de localización de la empresa Industrializadora Portuaria del Sauzal S. de R.L. de C.V. en la localidad de Ensenada, Municipio de Ensenada, Baja California.	10
Figura III. Croquis de localización del presente proyecto dentro del Muelle No. 1 del Recinto Portuario de El Sauzal, Ensenada, Baja California.	16
Figura IV. Representación gráfica regional del proyecto	20
Figura V. Representación gráfica local del proyecto.....	21
Figura VI.- Estanques cónicos y estanque lateral donde se depositan los sólidos.	25
Figura VII.- Dosificador de Ca (OH) 2	26
Figura VIII.- Estanques de reserva.....	26
Figura IX.- Batería de filtros bio clarificador	27
Figura X.- Vista lateral de los filtros bio-clarificador.....	27
Figura XI.- Filtro fraccionador de espuma	28
Figura XII.- Filtro de Electro floculación de acero inoxidable.	28
Figura XIII.- Estanque de cultivo verde.....	29
Figura XIV.- Se observa el sistema completo.	29
Figura XV.- Delimitación del área de influencia terrestre	82
Figura XVI.- Delimitación del área de influencia marina	83
Figura XVII. Localización de la Bahía de Todos Santos (BTS), Baja California. El triángulo color rojo indica la estación radar Punta Morro, el azul la estación Conalep, la estrella amarilla la estación meteorológica y el círculo verde el Recinto Portuario de El Sauzal.....	84
Figura XVIII. Flujo medio de las corrientes superficiales de la BTS para cada estación del año, calculado a partir de datos horarios.....	85
Figura XIX. Delimitación del Sistema Ambiental Marino	87
Figura XX.- Descripción de las isobatas de la Bahía de Todos Santos de - 50m.	88
Figura XXI. UGA El Sauzal Ensenada de COCOTREN (Delimitación del Sistema Ambiental Terrestre).....	90
Figura XXII. Mapa geológico de la composición de suelos del estado de Baja California.....	97
Figura XXIII. Hidrografía (cuerpos de agua, canales, presas) y relieves de la ciudad de Ensenada, B.C.	99
Figura XXIV. Tipos de suelo de la RHA I, Península de Baja California.	101

Figura XXV. Región Hidrológica 1, Ensenada.	102
Figura XXVI. Regiones y cuencas hidrológicas de Baja California.	103
Figura XXVII. Representación de relieve y rasgos hidrográficos del Recinto Portuario de El Sauzal y zonas aledañas.	105
Figura XXVIII. Batimetría para las aguas adyacentes al Recinto Portuario de El Sauzal.	107
Figura XXIX. Patrón de circulación superficial durante el verano en la Bahía de Todos Santos.	109
Figura XXX. Patrón de circulación superficial durante el invierno en la Bahía de Todos Santos.	110
Figura XXXI. Puntos de toma de muestras para la caracterización de aguas.	112
Figura XXXII. Localización de los puntos muestreados en campo.	123
Figura XXXIII. Usos de Suelo y Vegetación en el área de Ensenada, Baja California.	133
Figura XXXIV. Transectos realizados para el muestreo de avifauna en la ubicación del proyecto.	150
Figura XXXV. Comparativa de actividades económicas por sector. Fuente: IMIP, 2009	169
Figura XXXVI. Comparativo del sector terciario por región (2000). Fuente: IMIP, 2009	170
Figura XXXVII. Vista aérea de la ubicación del presente proyecto dentro del Muelle No. 1 del Recinto Portuario de El Sauzal, Ensenada, Baja California.	212

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Remodelación del sistema de tratamiento de aguas residuales industriales de la empresa [REDACTED]

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto se encuentra ubicado en el [REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED] en el Municipio de Ensenada en la Entidad Federativa de Baja California. Se cuenta con un contrato de cesión parcial de derechos y obligaciones celebrado por parte de API para el uso, aprovechamiento del área cedida con una superficie de 2,000 m² de Zona Federal Terrestre en donde se desarrolla el presente proyecto. Se adjunta dicho documento a la presente.

El municipio de Ensenada se encuentra al norte con los municipios de Playas de Rosarito, Tijuana, Tecate y Mexicali, al sur con estado de Baja California Sur, al este con el municipio de Mexicali y el golfo de California, y al Oeste con el Océano Pacífico.

A continuación, se indica la localización del Municipio de Ensenada en el Estado de Baja California.



Figura I.- Ubicación del municipio de Ensenada y sus colindancias

El presente proyecto se llevará a cabo dentro del Parque Industrial Fondepport en el Recinto Portuario de El Sauzal, a continuación, se muestran las coordenadas de su ubicación:

Tabla I.- Localización del polígono del proyecto en formato UTM (WGS84)

Punto	Coordenadas	
1	527836.48 mE	3528647.05 mN
2	527823.81 mE	3528631.80 mN
3	527867.58 mE	3528622.32 mN
4	527855.25 mE	3528607.69 mN

A continuación, se indica el croquis de localización del presente proyecto, donde se pueden observar las características de la zona y vías de comunicación más próximas:



Figura II. Croquis de localización de la empresa [redacted] en la localidad de Ensenada, Municipio de Ensenada, Baja California.

I.1.3 Duración del proyecto

Se estima que el tiempo de vida útil del presente proyecto será de por lo menos 99 años, considerando un adecuado mantenimiento a las instalaciones.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[Redacted]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[Redacted], apoderado legal de [Redacted]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

El domicilio para oír y recibir notificaciones del promovente es: [Redacted]

[Redacted]

[Redacted] en el municipio de Ensenada en la entidad federativa de Baja California.

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

[Redacted]

II. Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto

El proyecto denominado Remodelación del sistema de tratamiento de aguas residuales industriales de la [REDACTED]

[REDACTED] consiste en brindar un servicio para el tratamiento de las aguas residuales generadas por diversas industrias pesqueras de la ciudad de Ensenada, Baja California. Para esto, se contempla ampliar y modificar su actual planta de tratamiento la cual actualmente cuenta con el equipamiento necesario para remover sólidos mayores a 500 micrones mediante el uso de una criba rotativa. Actualmente cuenta con una plana de lodos activados. Parte de las remodelaciones que se tienen proyectadas, permitirán optimizar completamente el sistema de tratado, reduciendo en gran medida la alta variabilidad de los parámetros físico-químicos e incrementar el volumen de entrada de aguas residuales sin perder eficiencia, todo lo anterior siempre con el objetivo de cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. El presente proyecto permitiría seguir ofreciendo un servicio altamente necesario para el tratamiento de las aguas provenientes de las diversas industrias pesqueras del parque industrial Fondeport, permitiendo a su vez la optimización de su sistema y eficacia en gran medida.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

La empresa [REDACTED] es una empresa de nacionalidad mexicana, debidamente constituida, conforme a las leyes del país, entre sus actividades se encuentran “Proyectar, construir, operar y/o administrar, por cuenta propia o de terceros, plantas de tratamiento de aguas residuales”.

Gracias a las nuevas tecnologías y la industria se ha incrementado la generación de residuos en los distintos procesos existentes, la cual son un problema grave para el rubro ambiental gracias al mal manejo de estos. Así mismo en el sector de

industria pesquera, los residuos de procesamiento de pelágicos como es el caso del Parque Industrial Fondeport ubicado a las orillas de Ensenada, Baja California.

[REDACTED] ha optado en favor al ambiente implementando la Planta de tratamiento de agua residuales dentro del mismo parque industrial, con el fin de recibir todas las aguas residuales de las empresas pesqueras, recolectándolas en una “fosa” común para después empezar su pretratamiento, posteriormente tratarle y finalmente poder contenerla para después poder ser desechada con control dentro de la Bahía Todos los Santos.

La planta de tratamiento con la que cuenta IPS, consiste en dar tratamientos al agua que es descargada por empresas pesqueras del parque industrial Fondeport que procesan productos como pelágicos menores, calamar, escama, tiburón, atún, merluza, chano, solo por mencionar algunos.

El objetivo principal que sostiene IPS es preservar la calidad del medio ambiente en el Parque Industrial Fondeport, en el Puerto del Sauzal, Baja California y en la Bahía Todos los Santos mediante el tratamiento de toda el agua que es descargada por diversas industrias procesadores de productos marinos.

Objetivo:

- Brindar un tratamiento a las aguas residuales con alto contenido proteínico provenientes de industrias pesqueras para hacerlas aptas para su descarga.

II.1.2 Justificación

El parque industrial Fondeport alberga empresas del sector pesquero dedicados principalmente al procesamiento de productos marinos, el origen de sus aguas residuales es de congelado, lavado y corte donde se concentra la mayor cantidad de carga orgánica y sólidos suspendidos.

El incremento en los volúmenes de producción y naturaleza de sus sistemas incrementan el flujo de descarga con mayor concentración de contaminantes y crea la necesidad de una ampliación a los sistemas de tratamiento actuales, acompañado del uso de nueva tecnología disponible para incrementar la eficiencia y calidad de agua de descarga en la planta de tratamiento de aguas residuales en la empresa [REDACTED]

II.1.3 Ubicación física

El presente proyecto se encuentra ubicado en el [REDACTED]
[REDACTED]
en el municipio de Ensenada en la entidad federativa de Baja California con código postal 22760.

Se cuenta con un Contrato de cesión parcial de derechos número [REDACTED] por parte de la [REDACTED] para el uso, aprovechamiento del área cedida con una superficie total de 2,000.00 m² de Zona Federal Terrestre. Sin embargo, el presente proyecto se realiza en una superficie de aproximadamente 900 m²., sumando a lo anterior el trazo que ocupa la salida de descarga de aguas residuales al mar de longitud de 30 metros de largo por 20 cm de ancho. A continuación se indican las coordenadas de los vértices del polígono del proyecto, así como las coordenadas de la salida de descarga de aguas residuales al mar.

Tabla II.- Coordenadas UTM (datum WGS 84) del polígono del proyecto.

Punto	Coordenadas	
1	527836.48 mE	3528647.05 mN
2	527823.81 mE	3528631.80 mN
3	527867.58 mE	3528622.32 mN
4	527855.25 mE	3528607.69 mN

Tabla III.- Coordenadas UTM (datum WGS84) de la salida de descarga de aguas residuales al mar.

Punto	Coordenadas	
Inicio	527851.17 mE	3528609.51 mN
Final	527839.70 mE	3528596.87 mN

A continuación, se indica el croquis de localización dentro del Muelle No. 1 del Recinto portuario de El Sauzal en donde puede apreciarse las áreas contempladas para la actividad del presente proyecto.

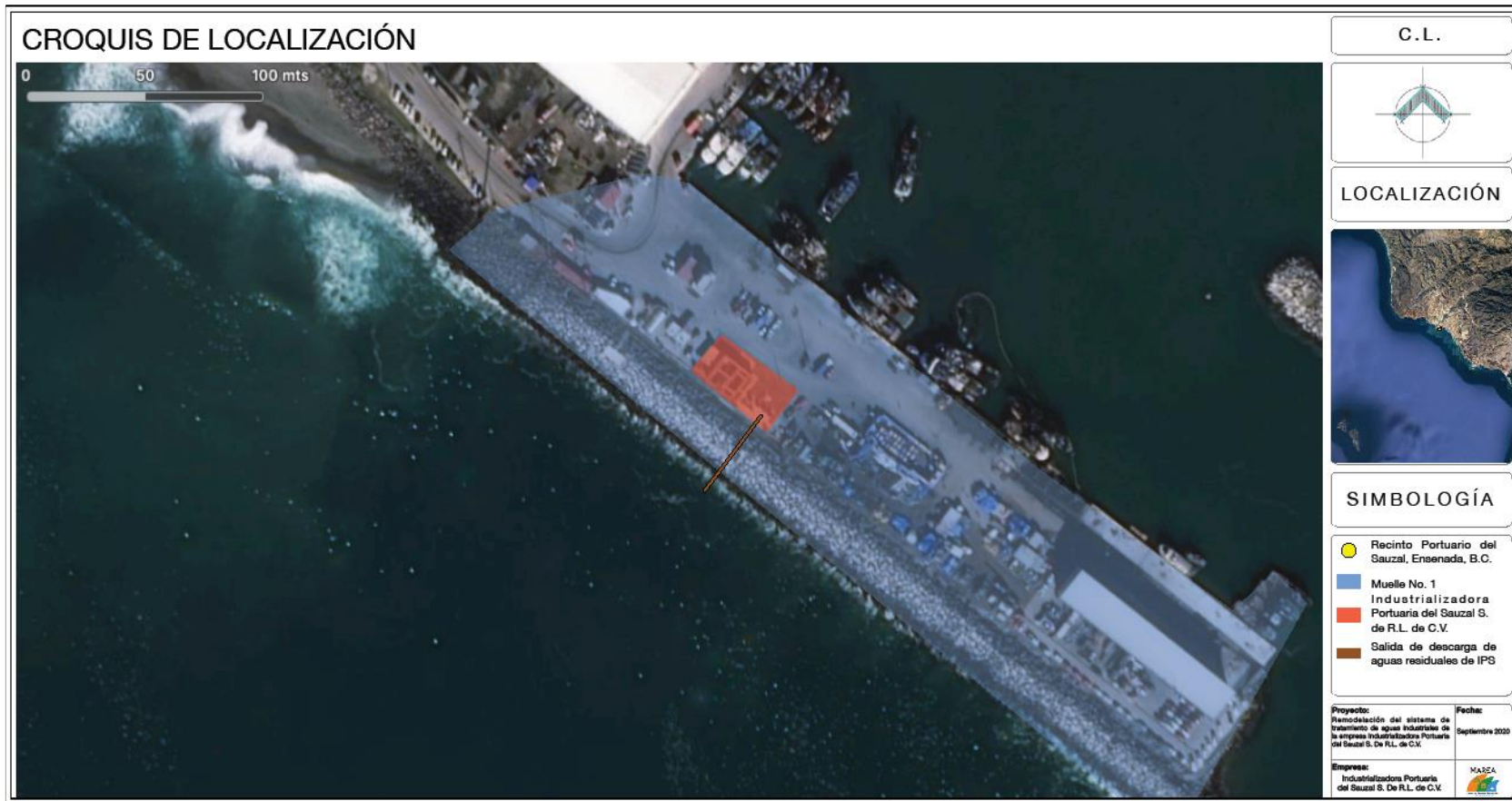


Figura III. Croquis de localización del presente proyecto dentro del [REDACTED] Ensenada, Baja California.

Como puede observarse en la Figura anterior, el proyecto se localiza dentro de un parque industrial, siendo específicamente en el Recinto Portuario de El Sauzal, por lo que es preciso indicar que las condiciones naturales que alguna vez se presentaron en dicha zona actualmente ya no se encuentran. Por lo anterior, por las diversas modificaciones urbanas y actividades antropogénicas del área, en la ubicación y áreas circundantes al proyecto se encuentra completamente desprovisto de cobertura vegetal, así como es importante indicar que las obras de infraestructura ya se encuentran en la localización del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida

Para poder llevar a cabo la modificación del proyecto se requiere realizar una inversión aproximada de \$1,920,380.00 lo cual contempla las adecuaciones al estanque sedimentador, el sistema de filtración mecánica automático, sistema de filtro fraccionador de espuma, sistema de filtración de electrofloculación y estanque de cultivo verde. Una vez concluido esta parte se requiere realiza una inversión mensual de \$67,770 .00 para la etapa de operación del proyecto. A continuación, se describen cada uno de los insumos e inversión anual para la etapa de operación del proyecto.

Tabla IV.- Inversión requerida para la actividad del proyecto

<u>Etapas de proyecto</u>	<u>Insumos</u>	<u>Inversión anual</u>
Operación	Mano de obra	\$162,000.00
	Mantenimiento general	\$21,467.00
	Material biológico	\$108,000.00
	Fuentes de nitrógeno	\$149,940.00
	Material desinfectante	\$17,280.00
	Energía eléctrica	\$354,780.00
TOTAL		\$813,467.00

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

Para realizar las modificaciones que se requieren se llevaran de acuerdo con el siguiente programa.

Tabla V.- Programa de trabajo de la modificación del proyecto

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Adecuaciones estanques sedimentador	X	X										
Sistema de filtración automático			X	X	X							
Sistema de filtración fraccionador de espuma						X	X					

Sistema de filtración de Electro- floculación									X	X	X	X	
Sistema de cultivo de microalgas													X

Lo que respecta a la operación se deberá dar mantenimiento mensualmente al sistema con la finalidad de que se mantenga en perfectas condiciones y poder seguir ofreciendo el servicio.

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se encuentra ubicado en la República Mexicana, en el Estado de Baja California. El estado se encuentra ubicado en la parte Noroeste del país, cuenta con coordenadas $32^{\circ}43'07''$ al norte, al sur $28^{\circ}00'00''$; al este $112^{\circ}45'54''$ y $117^{\circ}07'27''$ de longitud oeste.

El Estado de Baja California colinda al norte con Estados Unidos de América, Sonora y el Golfo de California; al este con el Golfo de California; al sur con Baja California Sur y el océano pacífico; al oeste con el Océano Pacífico (INEGI, 2016).



Figura IV. Representación gráfica regional del proyecto

II.2.3 Representación gráfica local

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad del Sauzal de Rodríguez, específicamente en el [REDACTED] sobre el [REDACTED] en el municipio de Ensenada, Baja California.

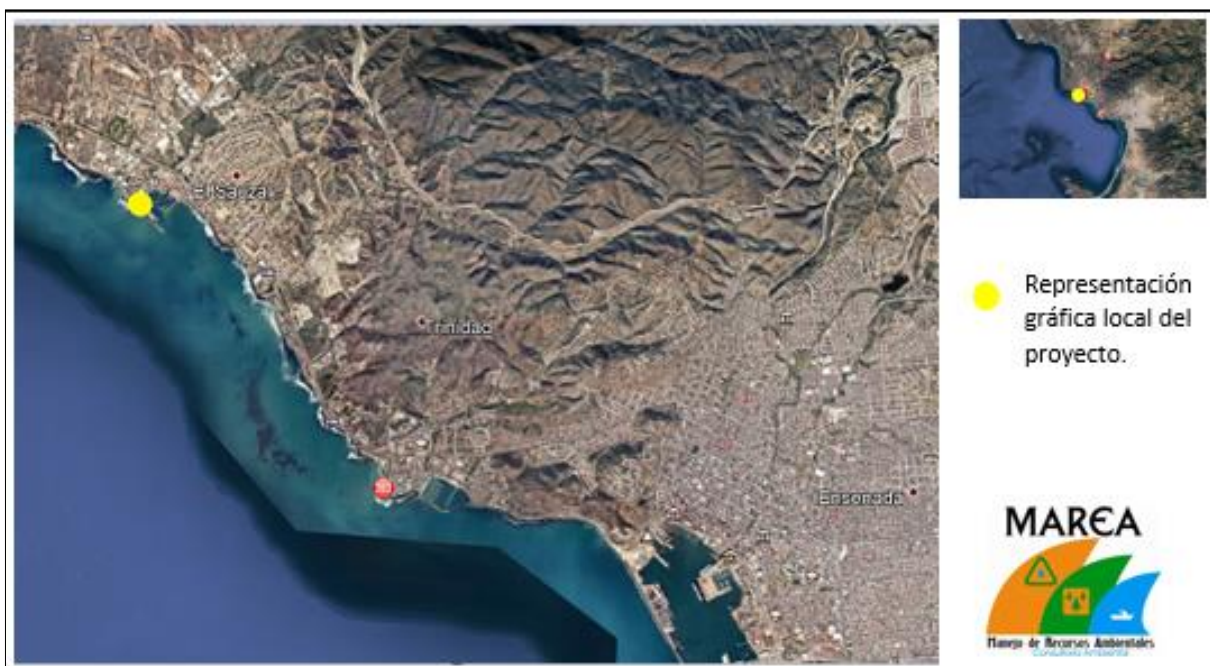


Figura V. Representación gráfica local del proyecto

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Es importante mencionar que dentro del predio ya se encuentra infraestructura presente, pero se realizarán modificaciones con la finalidad de poder tener un sistema de tratamiento óptimo. Por lo que no requiere de una preparación del sitio

Se instalarán nuevos equipos y se construirá una pequeña plataforma de cemento con la finalidad de que se pongan los equipos necesarios para el tratamiento de las aguas residuales.

II.2.5 Utilización de explosivos

No aplica, esto es debido a que no se hará uso de explosivos para ninguna de las etapas del proyecto dado que las instalaciones del proyecto ya se encuentran en el predio, únicamente se busca la Rehabilitación y ampliación del sistema de tratamiento de aguas residuales industriales de la empresa [REDACTED]

II.2.6 Operación y mantenimiento

La actividad de la empresa es el tratamiento de aguas residuales, por lo que necesita un proceso para que el agua que sea descargada al mar se encuentre dentro de los límites permisibles de las normas.

El proceso que implementara la empresa trata un volumen diario de 700,000 litros, es cual es un tratamiento que tiene una duración de 24 horas y permite reducir de 10,000 mg/l a 170 mg/l la carga biológica del agua, que será descargada al océano. A continuación, se describe el proceso

El agua residual es enviada por las empresas industrializadoras de productos marinos, esta agua es descargada al cárcamo el cual tiene una capacidad de 15 m³, una vez que el agua se encuentra en el cárcamo esta es bombeada a la Rotocriba

1. Ingreso de agua a Rotocriba: El equipo es una unidad de tratamiento de aguas residuales industriales, donde se detienen los sólidos mayores a 1 mm. Dentro de esta etapa se inyectará de forma automática lechada de cal por medio del sistema dosificador. El uso de la cal, regulada, disuelta y en medidas precisa, aumenta la tasa de sedimentación de los sólidos mayores a 40 micrones, también reduce la producción de malos olores de agua que será trasladada hacia los tanques reservorios, así como la estabilización de los sólidos. Durante esta etapa se le da mantenimiento cada 15 o 20 minutos con

la finalidad de que los residuos sólidos no se adhieran y obstruyan los orificios de la Rotocriba, el mantenimiento es por medio de agua.

2. Sedimentador cónico: Una vez que se detiene los sólidos en la Rotocriba, el agua pasa al sedimentador cónico que es un estanque de concreto de fondo cónico, en este sistema se depositaran los sólidos sedimentables mayores a 100 micrones, así como los sólidos floculantes que se formaran por medio del sistema dosificador.

Los sólidos del fondo se bombearán durante unos minutos hacia el estanque de reserva de sólidos. Como se mencionó el sobrenadante se pasará a los dos estanques de amortiguación del volumen.

3. Reservorio: Ya que el agua industrial paso por el sedimentador cónico y esta pasa al reservorio, en esta etapa el agua es bombeada por la bomba de acero inoxidable para ser llevada hacia el filtro bio-clarificador.
4. Batería Filtros bio clarificadores: como se mencionó el agua cuando se encuentra en el reservorio esta es bombeada a la batería filtro bio clarificador, este es un filtro granular de medio compactado, armado con una tolva Rotoplas plástica de una capacidad de 1200 litros, la cual tiene una base de acero inoxidable, cuenta con las entradas y salidas necesarias para la instalación de las válvulas de control automáticas. El filtro en conjunto tiene una capacidad máxima de 150 galones por minuto (GPM), con 10 pies cúbicos de medio plástico boyante cada uno. Este equipo cuenta con cono de 45 grados, en el cono se depositan en el fondo todos los sólidos sedimentables que son mayores a 80 micrones. Lo que respecta a la zona de filtración que es de tipo lecho compactado, donde se encuentra el medio boyante, en esta parte se realizara la retención de los sólidos mayores a 30 micrones. Posterior se realiza un retro lavado automático, el cual consiste de 12 válvulas de actuación y un control programable, el retro lavado se realizará por medio de una turbina de aire de 20 hp, en esta etapa se descargarán 3m^3 por retro lavado, dando un total de 12m^3 por día, el agua filtrada pasara a un estanque de plástico con una capacidad de 5,000 litros.

5. Estanque de 5 m³ de plástico, rebombeo: este estanque de capacidad de 5,000 litros, en donde se recibe el agua de la batería de filtros bio-clarificador, este estanque cuenta en su interior con una bomba de 2 HP que impulsan el agua hacia el filtro fraccionador de espuma.
6. Filtro fraccionado de espuma: El estanque está compuesto de fibra de vidrio de 1.6 x 0.6 x 1.0 m. cuenta con un inyector de agua y aire a presión, con tolvas y baffles internos que conducen la espuma al estanque de plástico receptor de sólidos. El agua es inyectada mediante una bomba de 2 hp, con una presión de 30 PSI en cada una de las entradas, lo que permite que se generen las burbujas finas en las que se adhieren los sólidos disueltos. LA espuma que ya cargada es vertida a un colector principal la cual la conduce al estanque de rechazo principal. El agua filtrada pasa a un segundo estanque de plástico de 5,000 litros.
7. Electro floculación cloración: Este es un equipo de acero inoxidable de 0.60 x 2.4 x 1.4 m, cuenta con una caja de controles eléctricos, el panel de 20 placas de acero de 3 mm de espesor, así como de las conexiones eléctricas de uso rudo a cada una de ellas. El filtro cuenta con tres salidas de 1 ½ "para los sólidos que se acumulen en el fondo. Estas llaves se abren cada 12 horas para descargar los sólidos al estanque de plástico de sólidos auxiliares. Lo que respecta a la última recámara se encontrara la bomba de descarga al océano. Pero otra fracción de la cámara conectara hacia el estanque de cultivo verde.
8. Estanque de cultivo verde: Este es un estanque que será construido con un arnés perimetral de madera, con un liner plástico en su interior, lo que respecta a la orilla del tanque en el fondo lleva una red de aireación de PCV horada. Consiste de dos estanques de forma circular, de 6m diámetro por 0.50 m de profundo, con una red perimetral de aireación. El estanque de cultivo verde para su operación, todos los días se recambiará un 10 %, el agua será proveniente del sistema de descargas hacia el océano, lo que permitirá ser cosechados para hacer nutrientes orgánicos, los cuales contienen clorofila. El agua recibe luz directa del sol, por medio de la fotosíntesis se reabsorben parte de los nutrientes provenientes de los sistemas. Un porcentaje de este

cultivo puede ser vertido directamente al océano y también puede cosecharse, como por ejemplo sirve como abono orgánico.

Es importante mencionar que los sólidos de la Rotocriba, sedimentador cónico, y filtros bio clarificador, se mandarán a un estanque de capacidad de 60 m³, estos sólidos serán puestos a disposición de una empresa debidamente autorizada.

Aunque la capacidad de estanque de sólidos sea de 60 m³, solo se llegan almacenar hasta máximo 25 m³.

A continuación, se muestran evidencias de cómo será el tratamiento:

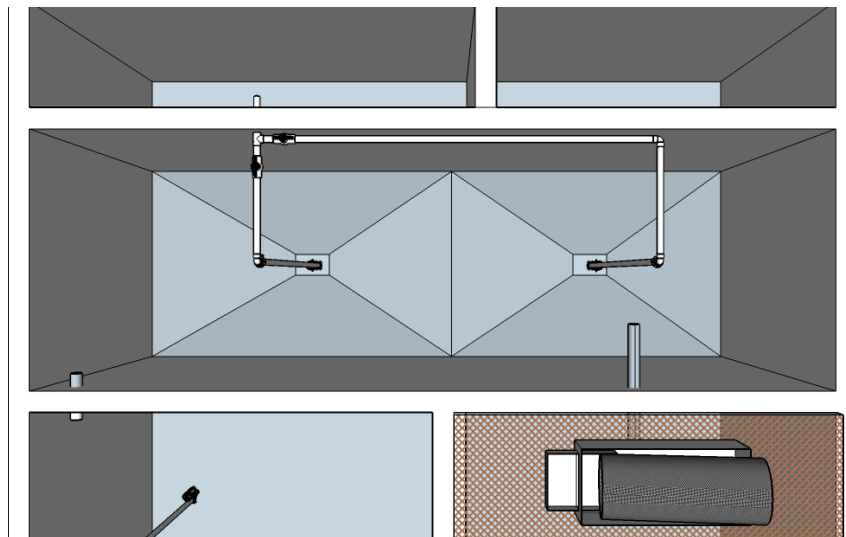


Figura VI.- Estanques cónicos y estanque lateral donde se depositan los sólidos.

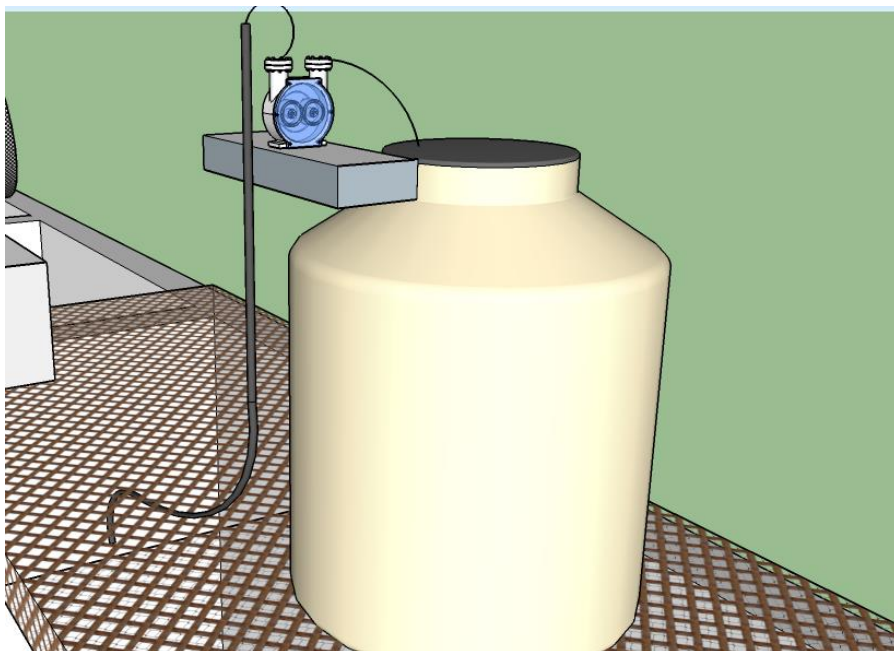


Figura VII.- Dosificador de $\text{Ca}(\text{OH})_2$

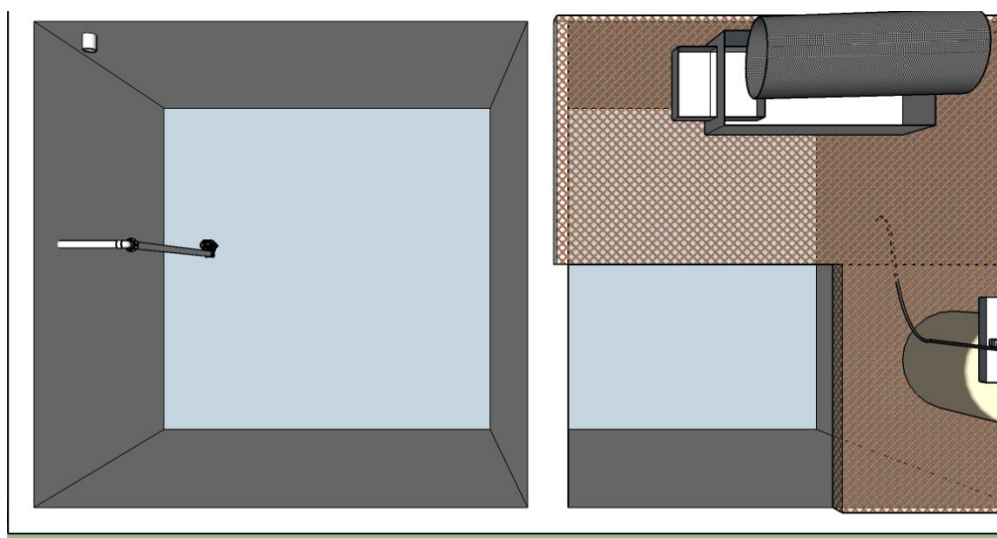


Figura VIII.- Estanques de reserva

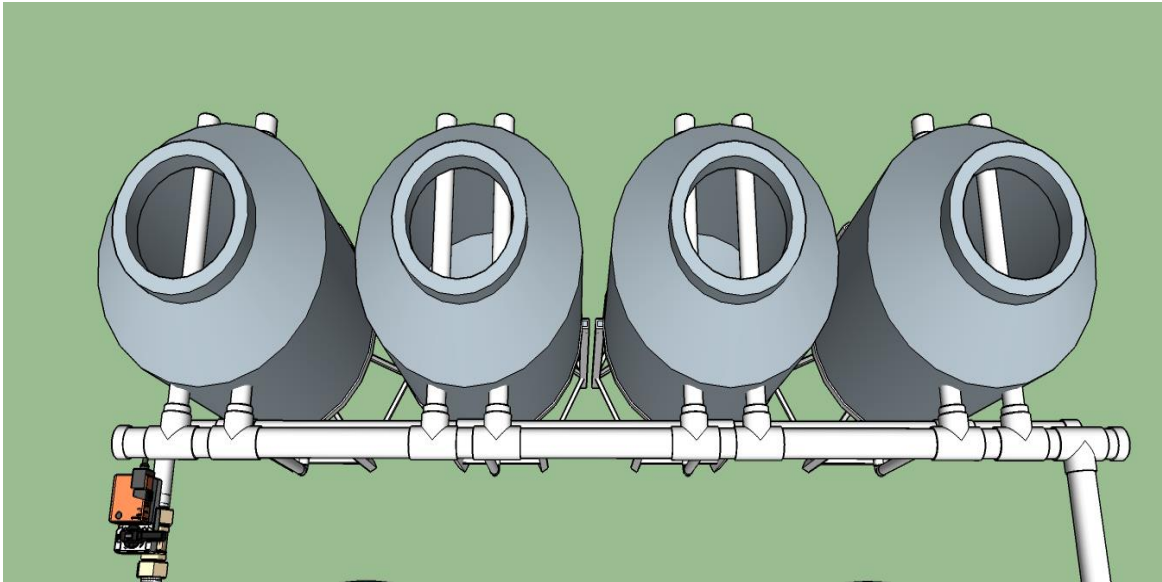


Figura IX.- Batería de filtros bio clarificador

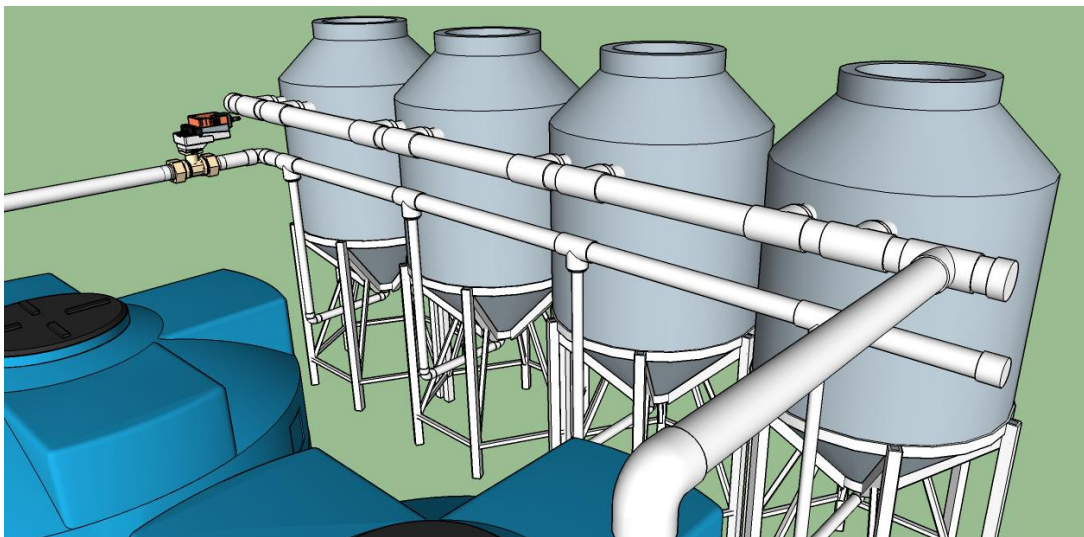


Figura X.- Vista lateral de los filtros bio-clarificador.

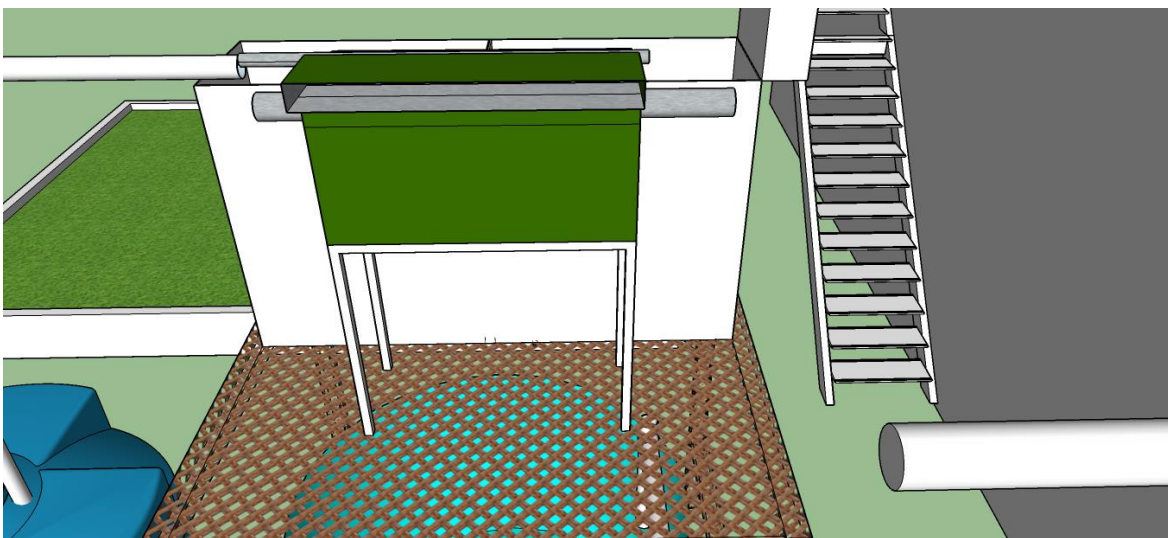


Figura XI.- Filtro fraccionador de espuma

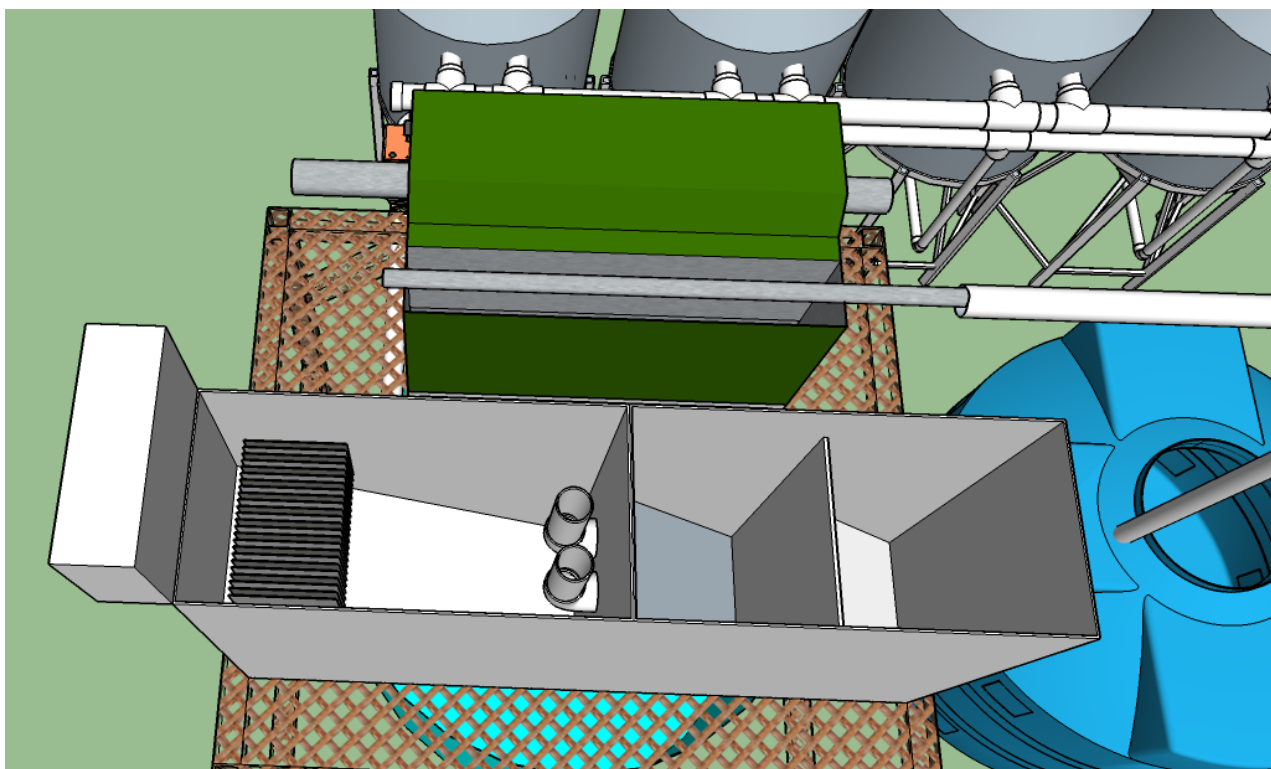


Figura XII.- Filtro de Electro floculación de acero inoxidable.

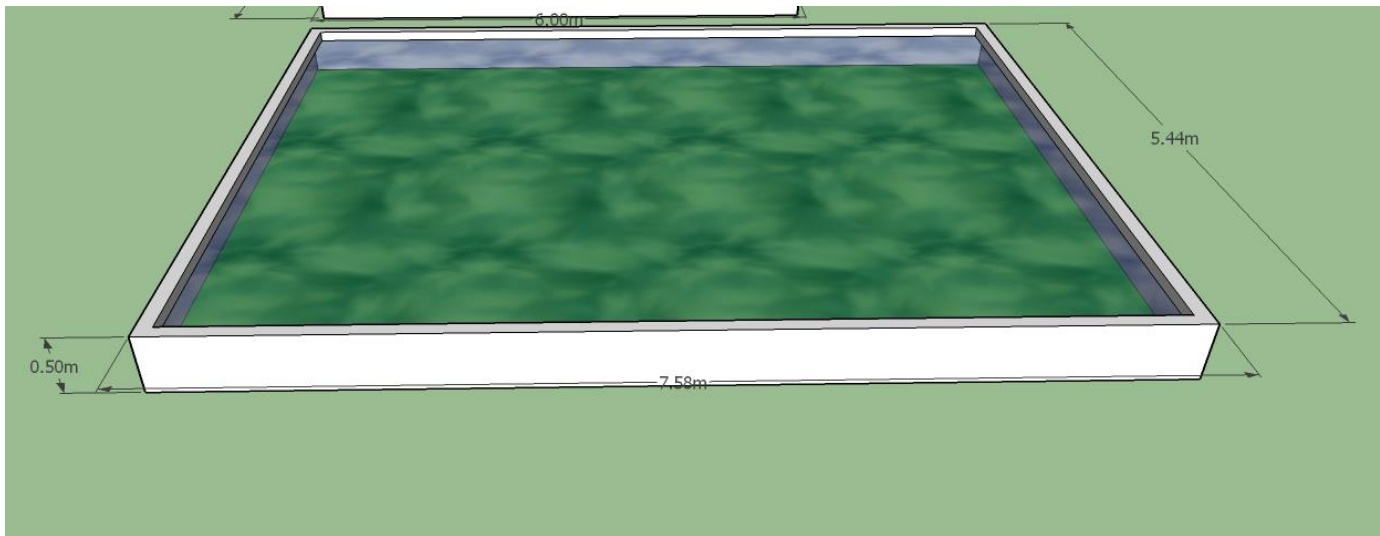


Figura XIII.- Estanque de cultivo verde

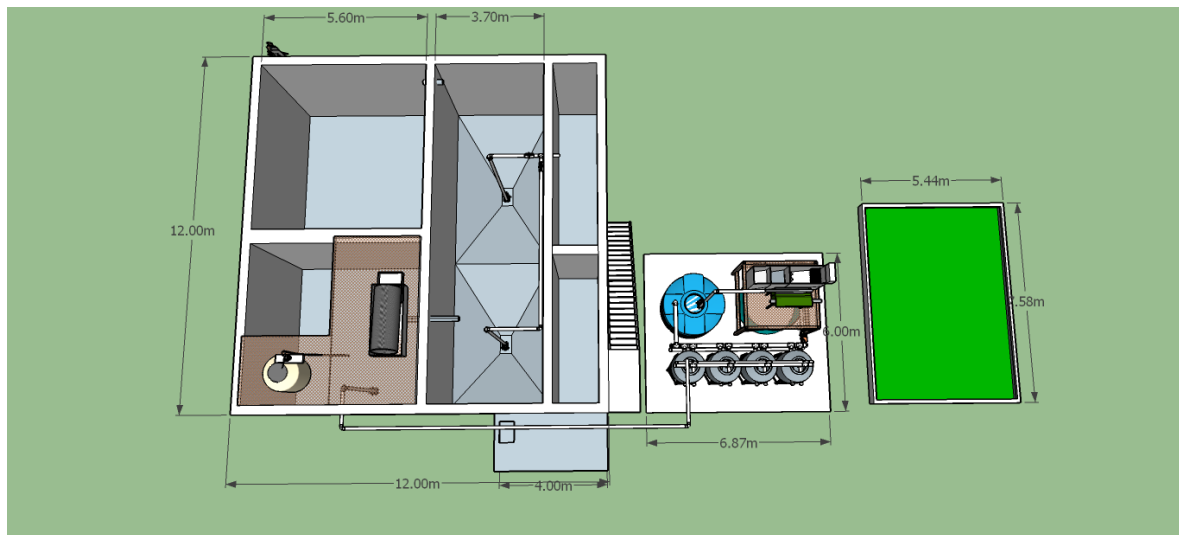


Figura XIV.- Se observa el sistema completo.

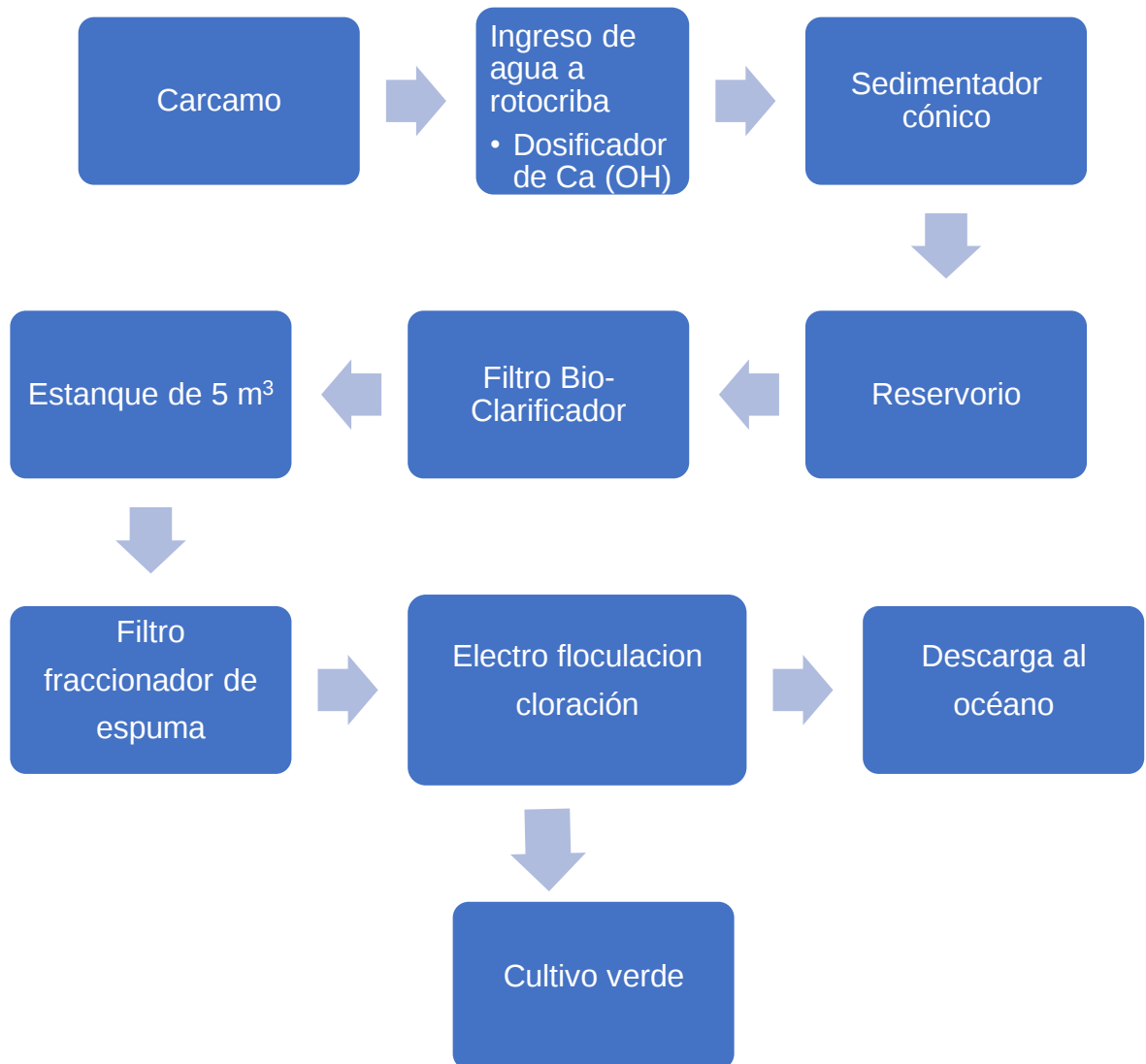


Diagrama I.- Diagrama de flujo de la planta de tratamiento de aguas residuales.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de instalaciones

Una vez terminada la vida útil del proyecto, las medidas que se tomarán son las siguientes:

- Se procederá a contactar y notificar a las autoridades pertinentes sobre la decisión de cerrar y/o abandonar las instalaciones, para obtener los permisos necesarios para realizar dicha actividad.
- Se procederá al desmontaje de las instalaciones y el retiro de maquinaria.
- En caso de que se encuentre impactada la zona a causa del proyecto, se tomarán las medidas adecuadas para restauración de éste, al momento del cese de actividades

II.2.8. Residuos

A continuación, se describen los residuos generados para cada etapa del proyecto, así como la disposición final para cada uno de ellos.

Tabla VI.- Residuos generados por la actividad de la empresa

Etapa del proyecto	Tipo de residuo	Cantidad	Tipo de almacenaje	Tiempo de almacenaje	Disposición final
Remodelación	Tubos de pvc	50 kilos	A granel	1 mes	Reciclaje
Remodelación	Acero	100 kilos	A granel	1 mes	Reciclaje
Remodelación	Latas de pintura	5 piezas	Contenedor	2 semanas	Es recolectada por una empresa autorizada
Operación	Lodos	25 m ³	Estanque	1 semana*	Es recolectado por una empresa autorizada.
Operación	Sólidos urbanos	10 kg	Contenedor	2 semanas	Es recolectada por una empresa autorizada.

Operación	Botes de plástico	30 piezas	Contenedor	2 semanas	Es recolectada por una empresa autorizada.
-----------	-------------------	-----------	------------	-----------	--

*Los lodos pueden ser recolectados hasta dos veces por semana.

Para llevar a cabo el presente proyecto se requiere de equipo el cual se menciona a continuación.

Tabla VII.- Equipo necesario para el desarrollo del proyecto

Equipo	Etapa en la que se utiliza	Energía que requiere	Emisiones que genera
Estanque sedimentador	Proceso	No requiere	N/A
Bomba peristáltica	Proceso	Eléctrica	No genera emisiones
Dosificado de Ca(OH)_2	Proceso	Eléctrica	N/A
Sistema de filtración mecánica automático	Proceso	Eléctrica	N/A
Sistema de filtro fraccionador de espuma	Proceso	Eléctrica	N/A
Sistema de filtración de electrofloculación.	Proceso	Eléctrica	N/A

Estanque de cultivo verde	Proceso	No requiere	N/A
Bomba para aguas negras	Proceso	Eléctrica	N/A
Estanques de plástico	Proceso	No requiere	N/A

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO JURÍDICOS APLICABLES

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

- Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente

PRINCIPIO 8. El desarrollo económico y social es indispensable para asegurar al hombre un ambiente de vida y de trabajo favorable y para crear en la tierra las condiciones necesarias de mejora de la calidad de vida.

PRINCIPIO 10. Para los países en desarrollo, la estabilidad de los precios y la obtención de ingresos adecuados de los productos básicos y las materias primas son elementos esenciales para la ordenación del medio ambiente, ya que han de tenerse en cuenta tanto los factores económicos como los procesos ecológicos.

PRINCIPIO 11. Las políticas ambientales de todos los Estados deberían estar encaminadas a aumentar el potencial de crecimiento actual o futuro de los países en desarrollo y no deberían coartar ese potencial ni obstaculizar el logro de mejores condiciones de vida para todos, y los Estados y las organizaciones internacionales deberían tomar las disposiciones pertinentes con miras a llegar a un acuerdo para hacer frente a las consecuencias económicas que pudieran resultar, en los planos nacionales e internacionales, de la aplicación de medidas ambientales.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014)**

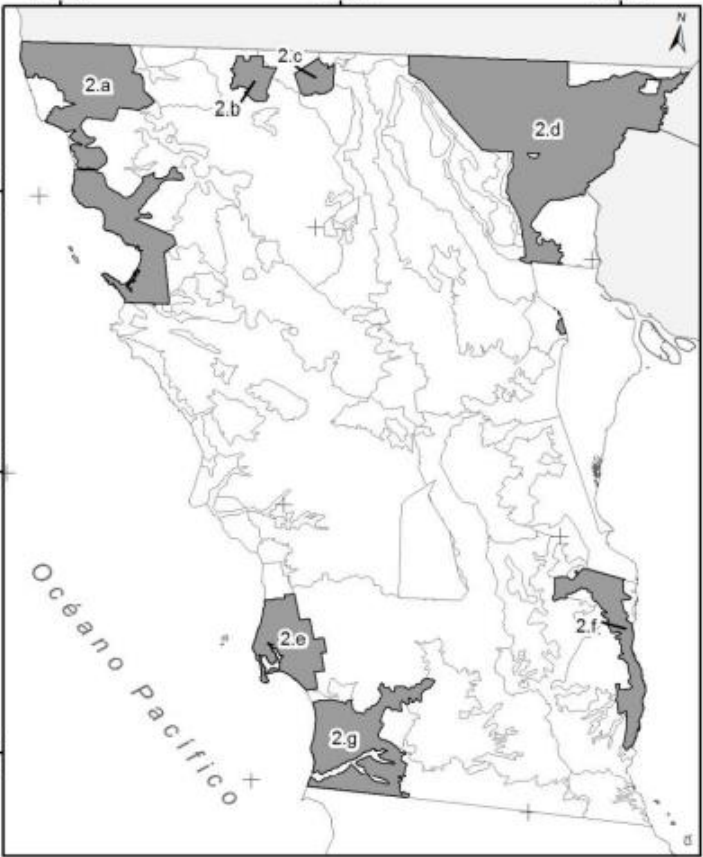
Se plantea el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC), como instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuya a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, contribuyendo al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales.

La UGA a la que pertenece el proyecto es a la UGA 2 con una política ambiental de conservación, a continuación, se menciona los lineamientos ecológicos y/o metas.

Tabla VIII Lineamientos de acuerdo con la UGA 2, correspondiente al proyecto.

Polígono de la UGA-2	LINEAMIENTO 1 AGRICULTURA DE RIEGO	LINEAMIENTO 2 AGRICULTURA DE TEMPORAL	LINEAMIENTO 3 ASENTAMIENTOS HUMANOS	LINEAMIENTO 4 ACUICULTURA	LINEAMIENTO 5 VEGETACIÓN	LINEAMIENTO 6 PLANTACIONES FORESTALES	LINEAMIENTO 7 PASTIZALES
2.a	El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambio de uso de suelo	El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso	El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido		El 90% de la vegetación primaria, secundaria se mantiene sin cambios hacia		Se mantiene la superficie de pastizales.

			en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos .		otros usos del suelo.		
--	--	--	---	--	------------------------------	--	--

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)		UGA-2
Clave de Unidades de Paisaje que la integran	Superficie (ha)	
1.2.Qp.1.1.a	91716.736	
1.2.Q.1.2.a-2	52207.584	
1.2.Ti.3.1.a-3	12023.835	
1.2.S.11.2.a-2	12547.999	
1.2.S.3.2.a-2	16196.369	
2.2.F.6.4.b-1	51399.818	
2.2.M.11.4.b-3	135561.940	
2.2.M.11.4.b-3	8806.791	
1.2.Pb.3.4.a-1	36802.319	
2.2.M.7.4.b-8	137469.007	
1.2.Ti.3.2.a-5	82987.372	
1.2.Pb.3.10.a	41938.880	
Rasgo de identificación		Centro de población (CP): CP-San Quintín, CP-Luis Echeverría (El Hongo), CP-La Rumorosa, CP-Guadalupe Victoria, CP-Mexicali, CP-Tijuana, CP-Ensenada
Política ambiental		Aprovechamiento Sustentable

De acuerdo con los criterios de regulación ecológica se mencionan los siguientes:

Tabla IX Criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto.

Criterios de regulación ecológica: Disminución de Huella Ecológica		
Clave	Criterio	Vinculación
HE 01	Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.	El presente proyecto se encuentra ubicado dentro de un parque industrial, por lo que el área ya se encuentra modificada.

HE 02	Las edificaciones no deben estar ubicadas en: • Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado. Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. • Zonas inundables. • Sobre humedales. • Zonas federales. • En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.	El presente proyecto cuenta con un contrato de concesión de derechos por el uso de una Zona Federal Terrestre.
HE 03	En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	No aplica, debido a que el presente proyecto no hará uso de sustancias incluidas en los listados de actividades altamente riesgosas.
HE 04	Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo	No aplica, debido a que no es una edificación sustentable.

	establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011.	
HE 05	Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011.	No aplica, debido a que no se cuenta con aislantes térmicos.
HE 06	Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10% de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable	No aplica, debido a que no es una edificación sustentable.
HE07	Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m ² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones del edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir del cual se mide el desempeño.	No aplica, debido a que no es una edificación sustentable.
HE 08	En el caso de que la edificación se localice en una zona de importancia para la biodiversidad, se deben realizar	El presente proyecto no se encuentra ubicado en una zona de importancia

	acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de los animales, regulando especialmente la iluminación nocturna; entre 11 p.m. y 5 a.m.	para biodiversidad, ya que la zona es de tipo industrial.
HE09	La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel del piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.	El área en general se encuentra abierta y se ve favorecida por las condiciones climáticas de la zona.
HE10	El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	Cumple con el presente criterio debido que la empresa trata el agua residual propia y cuenta con sistema de medición de agua.
HE 11	Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003 y la NOM-015-CONAGUA-2007.	No aplica, debido a que las aguas residuales tratadas son descargadas directamente al mar y no

		a un sistema de recarga artificial de acuífero.
HE 12	En ningún caso se debe descargar agua en la calle, esta debe ser reutilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.	Las aguas resultantes al tratamiento serán descargadas al mar.
HE13	Cualquier edificación se promoverá con sistemas de tratamiento de aguas residuales que remueva, al menos la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.	La actividad principal de la empresa es el tratamiento de aguas residuales, por lo que se cumple con el presente criterio. Los lodos resultantes serán responsabilidad de una empresa autorizada.
HE 14	Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para a disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos valorizables (aquellos cuyas recuperaciones está más difundida; vidrio, aluminio, PET, catón, papel y periódico) y otros inorgánicos.	El presente proyecto únicamente generará lodos y residuos sólidos urbanos, los cuales contarán con un manejo adecuado desde su almacenamiento hasta su disposición final.
HE 15	Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que	Se cuenta con área verde de forma perimetral, conforme a la

	puedan ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	Ley de Edificaciones del Municipio de Ensenada.
Criterios de regulación ecológica: Manejo de Agua		
HIDRO01	Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	El presente proyecto no realizara modificación ni ocupación de algún cauce de arroyo que implique el deterioro de estos.
HIDRO02	La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	No aplica, debido a que no se realizara rectificación de cauces.
HIDRO03	En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicaran técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación raparía como fijadores del suelo.	No aplica, debido a que la empresa no realizara consolidación de ninguno de los cuerpos de agua mencionados en el presente criterio.
HIDRO04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con	No aplica, puesto que el presente proyecto no es de nuevo desarrollo y es de tipo industrial.

	vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como e talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	
HIDRO05	Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del rio Colorado.	No aplica, debido a que le presente proyecto no se encuentra dentro de la región del Delta del río Colorado.
HIDRO06	En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.	No aplica, debido a que el presente proyecto es una planta tratadora de aguas residuales.
HIDRO07	Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica, debido a que el presente proyecto es una planta de tratamiento de agua, por lo que no hace uso de cabañas campestres.
HIDRO08	Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica, debido a que el presente proyecto es una planta de tratamiento de agua, por lo que no hace uso de viviendas.
Criterios de regulación ecológica: Sector industrial		

IND01	En los programas de desarrollo urbano de los centro de población se establecerán áreas de amortiguamiento o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.	El presente proyecto se encuentra ubicado en un área con uso de suelo industrial.
IND02	La instalación de parques o zonas industriales considerara las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios de interés, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmosfera.	No aplica, debido a que la zona industrial ya se encontraba en el sitio.
IND03	Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmosfera incompatibles.	No aplica, debido a que las actividades que se realizan en el parque industrial no son de alto riesgo.
IND04	Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.	El proyecto se encuentra ubicado en una zona de uso de suelo Industrial, por lo que cumple con el presente criterio.
IND05	El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condiciones su instalación se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evoluciones correspondientes.	El proyecto no realizara actividades de riesgosas ni de alto riesgo por lo cual el presente criterio no aplica.

IND06	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetara a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo humano y normas aplicables.	No aplica, debido a que el proyecto no realizara actividades riesgosas ni altamente riesgosas.
IND07	Las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes deberán instalar el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmosfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la Normas Oficiales Mexicanas y normas Ambientales Estatales.	No aplica, ya que el proyecto no genera emisiones a la atmosfera, únicamente genera residuos de manejo especial.
IND08	No se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores, que no cumplan los límite máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se promoverán la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.	Las aguas descargadas, se encuentran dentro de los límites máximos mencionados en las normas aplicables.
IND09	Las industrias de nueva instalación deberán incorporar tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles dentro de sus procesos. Deberán promover, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmosfera.	El presente proyecto no generara grandes cantidades de residuos sólidos y no generará emisiones a la atmosfera.

IND10	Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.	La actividad de la empresa no realiza actividades riesgosas ni de alto riesgo, por lo que el presente criterio no aplica.
IND11	Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.	Se tomarán las medidas adecuadas para la minimización y prevención y control de la contaminación ambiental.
IND12	En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentaran programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.	Las actividades de la empresa se encuentran monitoreadas de manera constante, verificando la calidad de la zona costera mediante análisis.
IND13	Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales, para el riego de áreas verdes, para la formación o mantenimiento de cuerpos de agua o infiltradas al suelo.	Por las actividades de la empresa, las aguas residuales tratadas tienen su salida hacia el mar.
IND14	El manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes deberán contar con un programa de manejo y disposición final	La actividad de la empresa únicamente genera residuos de manejo especial, los cuales cuentan con un

	autorizado por las autoridades competentes. Preferentemente, deberá promoverse su reúso y retorno a proveedores.	plan de manejo que va desde el almacenamiento hasta la disposición final de estos.
IND15	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento (franja perimetral) de la menos 20 m alrededor de las zonas de almacenaje y exposición delimitadas por barreras naturales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación visual.	La zona cuenta con franja perimetral que delimita las actividades de la empresa.
IND16	Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera y disposición de desechos sólidos.	Se tomarán las medidas adecuadas para la mitigación de los impactos ambientales, cumpliendo con los límites máximos permisibles de contaminantes para la descarga de aguas residuales.
IND17	Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO₂, Nox, CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.	La actividad del proyecto no genera emisiones a la atmósfera, por lo que el presente criterio no aplica.
IND18	Se deberá asegurar que en la construcción de ductos se cuente con especificaciones técnicas y medidas de	No aplica, el presente proyecto no contempla la construcción de ductos.

	mitigación ambiental para evitar afectaciones a ecosistemas costeros, ríos, escurrimientos y cuerpos de agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes.	
--	--	--

Criterios de regulación ecológica generales aplicables en el área de ordenamiento:

Tabla X Criterios de regulación ecológica generales aplicables para el proyecto.

Criterio		Vinculación
Desarrollo de obras y actividades		
1	Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	El presente proyecto cumple con lo establecido en el presente ordenamiento.
2	El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	En este punto, se presente la Manifestación de Impacto Ambiental para obtener la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental, con la finalidad de cumplir con la legislación ambiental vigente.
3	El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	El proyecto cumple con el presente criterio, esto es debido a que el uso de suelo es compatible para la actividad que realiza la empresa.

4	En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales	Bajo este criterio en la presente se ha desarrollado una evaluación de impactos ambientales, los cuales han sido identificados a partir de las actividades que la empresa desarrollara, con base a los resultados, se estarán tomando las medidas para prevenir, controlar y minimizar los impactos ambientales
5	Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones valores de importancia ambiental.	La zona no se encuentra con restricciones de uso, sin embargo, se cumplirán con las disposiciones legales vigentes para resguardar las condiciones valores de importancia ambiental.
6	No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	El presente proyecto no es un asentamiento humano, sin embargo al localizarse en un puerto se cuenta con un rompeolas el cual limita la exposición de oleajes de tormenta.

7	Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	El proyecto no se localiza en un cauce de río o arroyo alguno.
8	Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.	El presente proyecto no evitará la continuidad del agua y corredores biológicos silvestres.
9	Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	La actividad de la empresa es el tratamiento de aguas residuales, por lo que se pretende que las descargas de agua cumplan con la normativa vigente para no causar el deterioro ambiental, ya que las aguas tratadas son descargadas directamente al mar.
10	Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	La actividad de la empresa se encuentra compatible con el tipo de uso de suelo, por lo cual la construcción no causara un desequilibrio en el medio.

Manejo integral y Gestión de Residuos

1	Toda obra de desarrollo construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	Las instalaciones del proyecto ya se encuentran presentes en el predio, por lo cual no se generarán residuos por el desarrollo y construcción de la obra. Sin embargo, los residuos generados por la actividad contarán
----------	--	---

		con un adecuado manejo, almacenamiento y disposición final.
2	En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Los residuos generados por la empresa serán mínimos y la disposición final de los residuos generados, será responsabilidad de una empresa autorizada.
3	Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuo a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	Se buscará continuamente que la generación de residuos sea mínima. Los residuos generados, se encontrarán temporalmente almacenados en un contenedor con tapa, hasta su recolección, transporte y disposición final a través de un prestador de servicios autorizados.
4	En sitios contaminados se aplicaran programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.	En caso de localizarse un área contaminada, la empresa dará aviso a las autoridades competentes y además, presentara un programa de remediación del sitio.
5	Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos	Los residuos generados, se encontrarán temporalmente almacenados en un contenedor con tapa, hasta su recolección través de un prestador de servicios autorizado para su disposición final.

	para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	
6	Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.	La disposición final de los residuos será responsabilidad de una empresa autorizada encargada de su recolección.
7	Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.	Los residuos que se generen por la actividad de la empresa serán puestos a disposición de una empresa debidamente autorizada.
8	Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.	La empresa no genera residuos peligrosos, por lo cual el presente criterio no aplica.
9	Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	La empresa no genera materiales ni residuos peligrosos, por lo cual el presente criterio no aplica.
10	La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.	El almacenamiento de los residuos es por medio de un contenedor, el cual es recolectado periódicamente por una empresa autorizada.

12	La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia	Las aguas residuales recibidas son generadas por empresas pesqueras por lo que únicamente cuenta con compuestos orgánicos. Los lodos resultantes del tratamiento del agua son recolectados por una empresa autorizada encargada de su disposición final
13	Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	La disposición final de los residuos de manejo especial generados por la empresa será responsabilidad de una empresa autorizada encargada de su recolección.
14	Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	La disposición final de los residuos será responsabilidad de una empresa autorizada encargada de su recolección.
15	En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reúso y reciclaje de residuos.	En la medida de lo posible, se implementarán medidas para la reducción de residuos.
17	En las áreas conurbadas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	La actividad de la empresa es el tratamiento de aguas residuales, por lo que cumple con el presente criterio.

18	El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	El presente criterio, debido a que la empresa no realiza ninguna de las actividades mencionadas en el criterio.
Recurso de agua		
1	Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	La empresa tomará las medidas adecuadas para llevar a cabo las disposiciones de la legislación correspondientes en cuanto a la utilización del agua.
2	Todas las actividades que generen aguas residuales deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.	El presente proyecto cumple con los límites de descarga de aguas tratadas mencionados en la legislación vigente.
3	Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalación de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.	La empresa no genera grandes cantidades de consumos de agua ya que solamente es utilizada para la limpieza del lugar, así como para el uso de sanitarios.

4	Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	El proyecto no genera aguas residuales, sin embargo, las aguas recibidas para su tratamiento cumple con los niveles mencionados en las Normas correspondientes de límites máximos de descarga de aguas a cuerpos de agua o bienes nacionales.
5	Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.	La empresa le da tratamiento a las aguas generadas y recibidas por otras empresas para poder descargarlas directamente al mar.
6	Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	Las aguas resultantes al tratamientos, será descargadas directamente al mar.
7	En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y el reúso de aguas grises.	Las aguas tratadas son descargadas directamente al mar.
8	No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales	El proyecto no afecta la recarga de cuerpos de agua ni obstruye los escurrimientos fluviales.
9	No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.	El presente proyecto no se encuentra ubicado en alguna área de recarga de acuíferos.
10	Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.	El presente proyecto no realizara alteraciones a las áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos.

11	En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	El proyecto no afecta el ciclo de ninguno de los cuerpos de agua mencionados en el presente criterio.
12	Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos.	El proyecto no realizara explotación de los mantos acuíferos, por lo que el presente criterio no aplica.
14	El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.	El presente criterio no cumple, debido a que la actividad de la empresa no hará uso de sustancias químicas peligrosas.

Manejo y Conservación de Recursos Naturales

1	En el desarrollo de actividades productivas que involucren el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia	El presente proyecto no hará aprovechamiento de recursos naturales, por lo cual el presente criterio no aplica.
2	No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas; ecosistemas	El proyecto no aplica, debido a que el proyecto no se encuentra ubicado dentro o colindante a las áreas mencionadas en el presente criterio.

	frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.	
3	En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente	El presente proyecto no hará cambio de uso de suelo, por lo cual este criterio no aplica.
4	En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.	Los impactos que serán generados por la actividad de la empresa son evaluados y se tomara las medidas adecuadas para la remediación de dichos impactos.
8	En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración	En caso de localizar deterioro en el suelo, se tomarán las medidas adecuadas para la prevención, mitigación y restauración de este.
9	Quienes realicen actividades en zonas con pendientes pronunciadas, y zonas vulnerables requieran, deberán aplicar técnicas mecánicas, de forestación y de estabilización de suelos.	El proyecto no se encuentra ubicado en ninguna de las zonas mencionadas en el presente criterio.
11	En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el	El presente criterio no aplica, debido a que las instalaciones ya se encuentran en el predio, sin embargo, se dará mantenimiento al terreno para conservar la limpieza en el predio.

	suelo y vegetación en los terrenos colindantes.	
Restauración		
1	En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación	En caso de localizar deterioro, se implementarán acciones para promover la restauración ecológica.
2	Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión.	El presente criterio no aplica, debido a que no se hará introducción de especies de flora.
4	Toda persona que contamine deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.	En medida de lo posible, se implementarán medidas para la prevención del deterioro del ambiente o afectación de los recursos.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

No aplica, debido a que el presente proyecto no se encuentra ubicado en algún área de conservación o en un área natural protegida.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

- **Plan nacional de desarrollo 2013-2018**

Dentro de los objetivos que se plantea el Plan Nacional de Desarrollo, está el Objetivo 4.4 **“Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza,**

competitividad y empleo” plantea diversas líneas de acción, de las cuales las siguientes son las que se vinculan con el presente proyecto:

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Por otro lado, se vincula con el objetivo 4.11 **“Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país”**, dentro de las estrategias 4.11.1 **“impulsar el ordenamiento y la transformación del sector turístico”**, 4.11.2 **“Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico”**, 4.11.3 **“Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos”** y por último, en la estrategia 4.11.4 **“Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social”**

No obstante, a lo anterior es importante mencionar el objetivo 5.2 **“Promover el valor de México en el mundo mediante la difusión económica, turística y cultura”**.

● **Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019**

El objetivo general del Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 es, tomar en cuenta las importantes ventajas que ofrece la posición geográfica del estado para los diferentes sectores de producción primaria, industria de la transformación, servicios, investigación, innovación y desarrollo de la región, en un marco de armonía con el medio ambiente.

De acuerdo con Plan Estatal de Desarrollo las actividades que realizará la empresa se encuentran en el eje 3 “**Desarrollo Económico Sustentable**”:

Tabla XI. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California.

Desarrollo Económico Sustentable	
3.1 Gestión y Promoción al Desarrollo Regional	
3.1.1. Desarrollo Regional Sustentable: Zonas metropolitanas y áreas costeras	
Estrategias	Vinculación
Continuar con las acciones encaminadas a la simplificación administrativa, políticas fiscales, capacitación y apoyos financieros para las pequeñas y medianas empresa	El presente proyecto beneficiara a diferentes empresas del sector pesquero al brindar el servicio de tratamiento.
Diseñar estrategias que atiendan de forma oportuna y pertinente los diferentes sectores económicos	La empresa atiende la demanda del servicio
3.2 Promoción de la Inversión y Generación de Empleo	
3.2.2. Más empleos y mejor remunerados	
Crear las condiciones propicias que generen mayor número de empleos para que Baja California sea el estado de la frontera norte con menor tasa de desocupación.	La empresa generará nuevos empleos, tanto directos como indirectos.

- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2017-2019**

Es un instrumento de planeación estratégica que tiene como objetivo establecer acciones de competencia municipal que se requieren para permitir un desarrollo humano, económico y social.

Política Publica	Estrategia
2. Desarrollo Económico sustentable	2.1 Lineamientos y normas que faciliten y regulen las actividades empresariales
	2.2. Facilitar la instalación y operación de la empresa

- **Programa Estatal de Protección al Ambiente 2015-2019**

Tiene como objetivo conducir la política ambiental del Estado con una clara visión hacia la competitividad y el desarrollo con justicia, equidad y con un decidido enfoque de sustentabilidad para lograr el mejoramiento constante de la calidad de vida de los bajacalifornianos. Su conformación parte de las políticas y acciones planteadas en el presente plan, particularmente en lo que se refiere al Eje 3, *Desarrollo Económico Sustentable*, a través del cual se asume, que el sector tiene como objetivo, posicionar a nuestra entidad como la más próspera y económicamente sustentable de los estados fronterizos y competitivamente dominante en mercado nacional y la estrategia es el desarrollo regional sustentable que comprende construir los mecanismos, transformar y rediseñar estrategias que consoliden la economía, fortaleciendo la infraestructura, equipamiento y servicios, modernizando y ampliando de manera integral su cobertura en el Estado en función de factores económicos, sociales y ambientales, adecuando la normatividad en procedimientos técnicos y administrativos que disminuyan las brechas de desarrollo e ingreso para los baja californianos con impacto directo en su calidad de vida.

La estructura temática del presente programa se basa en los temas tratados en el sub eje **3.8 Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable** del plan estatal de desarrollo mencionado en el punto anterior.

- **3.8.5 Economía e infraestructura ambiental:** Tiene como objetivo impulsar la economía e infraestructura ambiental, bajo las estrategias **3.8.5.1** “Promover el uso de tecnologías alternativas y la infraestructura ambiental de última generación para el desarrollo de nuevos modelos de negocios de acuerdo a las vocaciones regionales, así como utilizarlas para mejorar la calidad de vida en los poblados del Estado”, **3.8.5.2** “Apoyar los proyectos privados o comunitarios que busquen la integración de los residuos sólidos a las cadenas productivas de industrialización, comercialización o consumo”, **3.8.5.3** “Mejorar la gestión de los residuos sólidos modernizando la infraestructura para su disposición final” y por último, **3.8.5.4** “Mejorar la administración de la infraestructura ambiental destinada a la generación de información, recreación de las personas, a la protección de las áreas naturales y ecosistemas, así como a la reproducción de especies de flora y fauna endémica de Baja California”.

Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada

Programa regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor costero Tijuana-Rosarito-Ensenada, es un instrumento normativo de planificación urbana y ambiental que tiene como objetivo 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.

Estrategia de ordenamiento territorial

Las estrategias de ordenamiento territorial son diseñadas con los atributos y condicionantes importantes de cada una de las Unidades de Gestión Territorial (UGT) que permitan desarrollar lineamientos, estrategias, programas, proyectos y acciones a corto, mediano y largo plazo.

A continuación, se describe la estrategia de ordenamiento territorial en relación con la UGT del presente proyecto:

Tabla XII estrategias de ordenamiento territorial

Limite administrativo	Clave Unidad Ambiental 2014	UGT	Toponimia	Política	Uso
Ensenada	2.3.5.5.b.	33	El Sauzal, lomeríos	Aprovechamiento sustentable	Urbano

En la siguiente tabla, se describen las estrategias particulares por zona COCOTREN, vinculadas con el presente proyecto:

Zona	Enfoque de desarrollo
Ensenada	Desarrollo urbano y turístico sustentable en armonía con el entorno natural: Consolidación Turística. Mejoramiento de la imagen urbana. Promover la inversión en infraestructura y equipamiento Urbano

Criterios de desarrollo urbano

Aprovechamiento sustentable		
	Criterio general de desarrollo urbano por política particular	Vinculación
ASu	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE URBANO. Se permite el desarrollo de actividades económicas y de desarrollo urbano, considerando los criterios de planeación, ordenamiento territorial, ecológico y programas de desarrollo urbano. El uso industrial es compatible para agroindustria y/o alimentos, así como actividades que impulsen los aspectos productivos de la comunidad. Los usos industriales, deben ubicarse en parques o núcleos industriales, cumpliendo con los criterios de los programas en materia ambiental. Se aplican los criterios de desarrollo urbano establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de población.	El presente proyecto se lleva a cabo dentro de un parque industrial y se realizara de acuerdo a los criterios de aplicación del lugar.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se menciona la vinculación del presente proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Tabla XIII Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Norma	Establece	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010	Esta norma hace mención de la 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. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales	Dentro del área de desarrollo del proyecto no se encuentra, especies dentro de la norma ya que el área se encuentra carente de flora y fauna nativa.

	que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	El presente proyecto cumplirá con el criterio ya que la empresa contara con salidas de emergencia, señalización así como estrategias para prevenir incendios.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El presente proyecto cumple con el criterio debido a que los niveles de contaminantes en la descarga de aguas se encuentran dentro de los límites máximos.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El presente criterio no aplica, debido a que las descargas de las aguas tratadas no son al sistema de alcantarillado, sino al mar. Sin embargo, se cumple con los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas y bienes nacionales (NOM-002-SEMARNAT-1996).

NOM-003-SEMARNAT-1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	El presente criterio no aplica, debido a que las aguas tratadas no son reutilizadas en servicio público, sino descargadas en el mar.
-----------------------	--	--

III.5 Otros instrumentos a considerar

A continuación, se describen las leyes aplicables, así como su vinculación con el presente proyecto:

Tabla XIV Leyes aplicables al proyecto.

Ley	Establece	Vinculación
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Esta Ley tiene como finalidad la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas donde la nación tiene jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto participar en el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de	La empresa cumple con la presente ley, debido a que la actividad realizada es el tratamiento de aguas residuales recibida de empresas colindantes. Mejorando la calidad de agua para la descarga directa al mar, sin que esta sufra algún desequilibrio.

	manera que sean compatibles para la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Reglamenta las disposiciones en lo que se refiere a la protección del ambiente, en materia de prevención y gestión de los residuos y establece bases como: • Principios de valorización. • Responsabilidad compartida. • Manejo integral. • Gestión de residuos. Los residuos generados por la empresa son separados de acuerdo con sus características.	Los residuos generados por la actividad, serán recolectados por una empresa autorizada encargada de su disposición final.
Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California	La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Esta ley tiene por objeto garantizar el	La actividad de la empresa es el tratamiento de aguas residuales generadas por la actividad de las empresas pesqueras colindantes, por lo cual cumple con el presente proyecto mejorando la calidad del agua que es descargada al mar, así como también la calidad ambiental de la zona.

	derecho a toda persona a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar y vigilar el cumplimiento del deber que tiene toda persona de proteger el ambiente, además de preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir el deterioro ambiental, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas. Es deber de todos mantener un equilibrio ecológico, siendo empresas que cumplan en materia de desarrollo sustentable, por lo que las empresas deben prevenir y preservar el equilibrio ecológico, cumpliendo con la adecuada disposición de sus residuos generados.	
Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California	Esta ley tiene como propósito propiciar el desarrollo sustentable evitando la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, para prevenir la	Los residuos generados, son de manejo especial. Serán almacenados en contenedores y recolectados por una empresa autorizada, encargada de la disposición final de estos.

	contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.	
Ley de Desarrollo Urbano de Baja California	Establece las normas que regulen la concurrencia del Estado y los Municipios que lo integran, al participar en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos; fija normas básicas para planear la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.	El incremento en la cantidad de generación de residuos en los distintos procesos de estas de las empresas colindantes y el mal manejo de estas genero un grave problema ambiental. La actividad de la empresa es el tratamiento de aguas residuales de empresas pesqueras colindantes, lo cual mejora significativamente en la calidad de las aguas descargadas así como en la calidad ambiental de la zona.
Ley de planeación	Se entiende por planeación a la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación	La empresa se encuentra estratégicamente ubicada, debido a que era requerida una planta de tratamiento, mejorando la calidad ambiental de la zona, así

	y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.	como la calidad de las aguas descargadas al mar.
--	---	--

En la siguiente tabla se describen los reglamentos aplicables así como su vinculación con el presente proyecto.

Tabla XV Reglamentos aplicables al proyecto.

Reglamento		
Reglamento para el Control de la Calidad Ambiental del Municipio de Ensenada, Baja California	Establece las disposiciones y atribuciones municipales en materia ambiental, como lo son: Prevenir y controlar los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final	Los residuos generados por la empresa serán recolectados por una empresa autorizada, la cual será responsable de la disposición final de dichos residuos.

	de residuos sólidos no peligrosos, aplicando las Normas y demás disposiciones jurídicas en la materia en el ámbito de su competencia	
Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Aseo Público para el Municipio de Ensenada, Baja California	Tiene por objeto regular la prevención de la generación, el almacenamiento, la recolección, el transporte, el tratamiento, la disposición final y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	La disposición final de los residuos generados por la actividad de la empresa será responsabilidad de una empresa autorizada.
Reglamento de Edificación para el Municipio de Ensenada B, C.	El Reglamento de Edificación para el Municipio es un instrumento que rige todas las edificaciones e instalaciones, ya sean terminadas o en proceso, uso, desuso o en demolición localizadas en cualquier predio público, privado, ejidal, comunal o en zona federal del Municipio de Ensenada, Baja California y su cumplimiento es de orden público e interés social. Tiene por objeto definir la aplicación de la Ley de Edificaciones del Estado, estableciéndose como Autoridad competente	Una vez se haya terminado el tiempo de vida útil del proyecto, la empresa abandonará las instalaciones y se tendrá el compromiso de retirar las estructuras sin dejar residuos algunos en caso de requerirse.

	para la aplicación de la Ley y el Reglamento a la Dirección de Control Urbano.	
--	--	--

A continuación, se describen los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que son aplicables al proyecto, así como su vinculación con ellos:

Tabla XVI Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos aplicables al proyecto.

Artículo	Descripción	Vinculación
Art. 5	A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad solo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.	La empresa oferta trabajo a quien demande dicha solicitud.
Art. 25	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad	La empresa genera empleos, así como también beneficia a la economía de la región ya que las empresas colindantes pagan por servicios para el tratamiento de sus aguas para continuar con su producción.

	de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.	
Art. 123	Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley.	La realización del presente proyecto promueve la generación de empleos, así como la organización social de trabajo.

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

IV.1 Inventario ambiental

Para la correcta caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, así como para su descripción y análisis de forma integral del inventario ambiental, se tomaron en cuenta todos aquellos elementos relevantes de la zona de estudio en donde queda inserto el proyecto, como lo son: tendencias de desarrollo, condiciones ambientales, elementos abióticos y elementos bióticos. La zona de estudio para el presente proyecto se delimita principalmente para la delegación de El Sauzal de Rodríguez, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California para la parte terrestre, mientras que el área considerada para la zona marina se consideró la Bahía de Todos Santos.

Tendencias de desarrollo

La delegación de El Sauzal de Rodríguez es una zona que ha tenido un importante crecimiento en los últimos años, esto principalmente relacionado con el impulso

industrial y económico que ha recibido la zona. Cabe resaltar que el presente proyecto se localiza en el área del Parque Industrial Fondeport, en el cual se encuentran establecidas numerosas industrias pesqueras de gran importancia para la región, puesto que la cercanía con el recinto portuario de El Sauzal permite tener acceso a los productos pesqueros rápidamente de las distintas embarcaciones pesqueras que atracan en dicho puerto.

La zona de estudio cuenta con todos los servicios básicos, como lo son servicio eléctrico, agua y alcantarillado, redes de comunicación, estaciones de combustibles, transporte público, etc., por lo que el crecimiento poblacional del Municipio de Ensenada ha venido en aumento en los últimos años principalmente para la zona norte. Por tal motivo, los servicios públicos existentes se han concentrado principalmente en el norte del Municipio (Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019). En el Municipio de Ensenada ha sobresalido en los ámbitos nacionales e internacionales sobre todo por el turismo, agricultura, pesca, acuacultura e industria vitivinícola. Por lo anterior, de acuerdo a las actividades industriales que son realizadas en la zona de El Sauzal, prevalecen aquellas industrias especializadas en alimentos, las cuales abundan en el área, y son mayormente conformadas por industrias procesadoras de productos marinos. Lo anterior se debe principalmente a la cercanía al recinto portuario de El Sauzal, al cual arriban numerosas embarcaciones con productos obtenidos principalmente de la Bahía de Todos Santos.

Es importante destacar que de acuerdo al Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Corredor Industrial El Sauzal, una de las grandes áreas de oportunidad para el Municipio de Ensenada gira en torno a las instalaciones portuarias, y grandes proyectos industriales y la utilización de las instalaciones del puerto. Por lo anterior, se destaca que de manera general el corredor industrial de El Sauzal se encuentra relacionado con la mejora y el desarrollo constante de las instalaciones portuarias, tanto por vía terrestre como marítima para asegurar el eficiente traslado de materias primas y productos terminados. Por todo lo anterior, es preciso indicar que el desarrollo del presente proyecto se encuentra encaminado a seguir mejorando las

instalaciones y servicios del Parque Industrial Fondepport, beneficiando en gran medida tanto al municipio como a toda la región en general.

Condiciones ambientales

En la zona de estudio los principales problemas de contaminación se originan por la falta de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario, recolección de basura ineficiente y escasa aplicación y seguimiento de las normas que, en materia de control ecológico, deben regir las industrias contaminantes establecidas en la reserva industrial y resto del municipio. La poca información sobre contaminación ambiental en la región no permite conocer los niveles exactos de contaminación, ni sus efectos reales en la población de El Sauzal y el asentamiento de Manchuria, pero, los datos obtenidos en campo, información de dependencias oficiales y algunas investigaciones sobre la utilización del agua de mar en ciertos procesos industriales, revelan una situación alarmante en cuanto a la contaminación del suelo, agua y aire, tal como a continuación se expone.

Calidad del aire

Para la zona de El Sauzal de Rodríguez, la contaminación del aire es un fenómeno que no presenta índices peligrosos de toxicidad en la zona de estudio. Sin embargo, las plantas procesadoras de pescado ubicadas en las inmediaciones emanan vapores malolientes que invariablemente son conducidos hacia el poblado por los vientos dominantes, afectando continuamente el bienestar de la población de El Sauzal y causando desagrado a las personas que transitan por la carretera. Debido a la distancia mínima que priva entre las empresas productoras y Manchuria, los habitantes que la pueblan son los más perjudicados por esta situación. El caso es tan crítico que, a fuerza de costumbre, las personas ya no captan este insufrible hedor (Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Corredor Industrial El Sauzal).

Calidad del agua

En la zona aledaña al recinto portuario de El Sauzal en donde se ubica el presente proyecto, han operado diversas industrias históricamente, ocasionando diversos

problemas de contaminación; principalmente por la descarga de aguas residuales. Distintas empresas procesadoras del área, al descargar directamente sus aguas de proceso sin tratamiento alguno, llegaron a afectar de manera significativa a la calidad del agua de la zona. Sin embargo, estos niveles de contaminación se redujeron notablemente en los últimos años, a partir de la canalización de la mayoría de las descargas urbanas hacia la planta de tratamiento de El Sauzal y por el cierre de empresas que incumplían en los parámetros adecuados para las descargas (Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Corredor Industrial El Sauzal).

Actualmente las fuentes de contaminación del agua de mayor repercusión en la zona de estudio y las principales causas que la producen son las siguientes, de acuerdo a lo estipulado en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Corredor Industrial El Sauzal:

- Descarga de aguas residuales industriales y domésticas sobre el Arroyo El Sauzal, cuyo destino final es el puerto local. Esta infracción se realiza en los asentamientos e industrias cercanas a los márgenes del arroyo, el escurrimiento paralelo a la Calle Emiliano Zapata que cruza la Carretera a Tecate y la parte próxima a la Autopista Tijuana-Ensenada por los excedentes del cárcamo de bombeo del IMSS.
- Descarga de aguas residuales industriales directamente al mar debido a los excedentes del cárcamo de bombeo de Manchuria.
- Contaminación del manto freático, estimado entre los 4 y 10 metros de profundidad, producido por las letrinas y pozos de absorción ubicados principalmente en Manchuria, Fraccionamiento Vista al Mar y márgenes del Arroyo El Sauzal.
- Descarga de hidrocarburos y sanguaza de pescado sobre la dársena del puerto, producida por las embarcaciones pesqueras.

Las descargas de aguas residuales más importantes en la zona son las producidas por la planta de tratamiento de CESPE y algunas empresas procesadoras de productos marinos ubicadas en varias partes de la zona de estudio.

Es importante destacar, que la calidad del agua es un factor intrínsecamente relacionado con la actividad del presente proyecto, puesto que se pretende realizar la remodelación del sistema de tratamiento de aguas residuales industriales, el cual es un proyecto que impactará de manera positiva a la zona del Sauzal de Rodríguez,

al ofrecer y mejorar las condiciones de tratamiento de aguas, el cual es indispensable para que sigan desarrollándose adecuadamente las distintas industrias procesadoras de productos marinos de la región, siempre con el objetivo de dar cumplimiento a la normativa aplicable a la descarga de aguas residuales.

Calidad del suelo

En el área de estudio, se conoce que los factores que más influyen en la contaminación del suelo son producidos por los desechos líquidos y sólidos, que por lo general son arrojados a cielo abierto o depositados en excavaciones. Los sitios preferidos para la realización del ilícito son las cañadas localizadas en la porción noroeste de Lomas de El Sauzal, el Arroyo El Sauzal y las inmediaciones de algunas industrias caracterizadas por el derrame de hidrocarburos, sanguaza de pescado, productos químicos y metales pesados.

Por otro lado, la basura tirada en los cauces de los escurrimientos crea focos de infección acompañados de malos olores. En época de lluvias, dichos residuos pueden generar obstrucciones, desbordamientos y arrastre de los mismos hacia el mar.

Los basureros clandestinos más sobresalientes de la zona se localizan en la zona de Manchuria y la falda del Fraccionamiento Lomas de El Sauzal colindante con la Calle Bonar, precisamente en las áreas habitacionales de mayor densidad.

Elementos abióticos

Entre las características fisiográficas de la zona de estudio, se encuentra asentada en la Provincia Terrestre Península de Baja California, Subprovincia Planicie y Sierra de Baja California, perteneciente a la Subregión Ensenada. Entre los rasgos fisiográficos más sobresalientes son:

- Las planicies fluviales, formadas por el acarreo sedimentario del Arroyo El Sauzal y los escurrimientos superficiales de los complejos cerriles que la limitan.
- La llanura aluvial costera formada por el abanico fluvial de la Cañada Santa Anita.
- Las mesetas cerriles, localizadas hacia el noroeste, destacándose por su tamaño y dominancia visual.

-El valle intermontano, al pie de las planicies cerriles ubicado al sur y noroeste de las mesetas, presentando cañadas, cuevas y lomeríos de mediana amplitud, cuya geomorfología es debida a la evolución geológica que aún experimenta la península. En cuanto a la geología de la zona de estudio, pertenece a la era Mesozoica, Cretácico superior y Cenozoico superior. Se presentan rocas ígneas intrusivas como granitos y algunos elementos emparentados; más rocas de tipo ígneo como lavas y basaltos, y aluvión del Cuaternario con una dominancia del 70%; también se tienen rocas sedimentarias de tipo clástico, rocas marinas de la Formación Rosario y areniscas en un 30%.

Específicamente cercano a la ubicación del presente proyecto, se destacan pocas playas, las cuales se encuentran en dirección al noroeste del Recinto Portuario de El Sauzal, siendo angostas y asociadas con terrazas y acantilados marinos del Cretácico, cortados por debajo de sedimentos Terciarios. En cuanto a la geología estructural, la zona de estudio presenta una configuración gravimétrica, dominada por la presencia superficial del basamento. La geohidrología indica la presencia de material no consolidado con permeabilidades altas en la planicie fluvial, valle intermontano y llanura costera; y material consolidado con permeabilidad media en las mesetas y permeabilidad baja en los complejos cerriles.

En cuanto a los aspectos climáticos, el clima de la zona es seco templado y se presenta en los declives de las sierras que se elevan desde la llanura costera del Pacífico, en donde se localiza el proyecto, al norte del Paralelo 23, y en la porción central y noroeste de la Península de Baja California. De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), el tipo de clima es BSKs; seco templado mediterráneo con verano cálido.

Por su parte, la hidrología de la zona de estudio pertenece a la vertiente occidental, Región Hidrológica 1 Baja California Noroeste (Ensenada), RH1, cuenca "C" Río Tijuana-Arroyo de Maneadero. Esta región hidrológica está caracterizada por corrientes que drenan hacia las costas del Océano Pacífico y están dispuestas de manera subparalela debido a los diferentes tipos de rocas existentes y un número considerable de fallas y fracturas orientadas primordialmente de noroeste a sureste. La zona de estudio está influenciada por el aporte de los arroyos El Sauzal y El

Carmen. El arroyo El Sauzal que desemboca directamente en la dársena del recinto Portuario de El Sauzal, tiene una longitud aproximada de 12 km y drena un área cercana a los 50 km². Su cauce principal tiene una orientación noreste a suroeste y en su recorrido erosiona roca prebatolítica volcánica, roca sedimentaria marina de la Formación Rosario y aluvión del Cuaternario.

Elementos bióticos

Entre los elementos bióticos relevantes a considerar, destacan los rasgos biológicos de la vegetación y fauna de la región. Para su mejor análisis, es importante comenzar con las características a nivel estatal para su posterior seguimiento a niveles de menor dimensión. De acuerdo con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Corredor Industrial El Sauzal, se indica que florísticamente la Península de Baja California es una de las zonas áridas de mayor endemismo, tanto en géneros como en especies. Específicamente para la zona de estudio, se encuentra conformado principalmente por dos tipos básicos de vegetación descritos por Delgadillo (1992): Matorral Costero y el Chaparral. La comunidad del matorral costero tiene una distribución similar que el chaparral, pero no ocurre fuera de California estando confinado generalmente en áreas costeras de bajas elevaciones, extendiéndose en Baja California como matorral costero suculento a lo largo de la costa noroccidental, desde la línea internacional hasta aproximadamente el Paralelo 30° (El Rosario) y se considera que este tipo de comunidad es una transición entre la vegetación desértica y el chaparral (Delgadillo, 1992).

En la zona de El Sauzal, este tipo de vegetación se encuentra altamente afectada, ya que ha sido sustituida por otras especies, debido al desarrollo urbano y a los cultivos de olivos principalmente, ocupando laderas de terrenos, donde es posible encontrar arbustos esclerófilos (de hojas duras) tales como *Malosma laurina* (lentisco) y *Rhus integrifolia*.

Es preciso indicar que, puesto que el presente proyecto se desarrolla en un área altamente industrializada, siendo el Parque Industrial Fondepport, específicamente dentro de las instalaciones del recinto portuario de El Sauzal, tanto el área para la actividad como las de las zonas circundantes se encuentra desprovista de

vegetación, llegando a encontrarse solamente en áreas verdes o jardinerías dedicadas para su establecimiento.

En cuanto a las características de la fauna, a nivel estatal, toda el área pertenece a una zona de transición entre la región neotropical y neártica, lo que aumenta la biodiversidad, por lo que en la zona de estudio es posible encontrar especies de ambas regiones.

El área de El Sauzal queda en su totalidad dentro del Distrito Faunístico San Dieguense, el cual ocupa la porción noroeste de Baja California. Es notable como el incremento de niveles en la estructura de los ambientes urbanos (eucaliptos, palmeras, postes, cables y otros) combinados con los naturales (chaparral, matorral costero y arroyo), sirven como sitio de descanso a las aves, fomentando la presencia de especies que, sin esos apostaderos, no ocurriría, aparte de incrementar la diversidad local de fauna con especies tolerantes al disturbio. Las especies con mayor representatividad en el área son:

Aves: Azulejo encinero (*Aphelocoma coerulescens*), triguera (*Sturnella neglecta*), tordo de ojos amarillos (*Euphagus cyanocephalus*), zacatero mixto (*Zonotrichia leucophrys*) y codorniz californiana (*Callipepla californica*) propias del chaparral.

Pequeños mamíferos: Liebre (*Lepus californicus*), ardilla (*Sciurus alleni*), conejo (*Sylvilagus floridanus*) y raramente el coyote (*Canis latrans*).

Cabe destacar que al encontrarse el presente proyecto dentro de un área altamente industrializada dentro del recinto portuario de El Sauzal, se encuentra desprovista de fauna nativa, encontrándose solamente en las circunstancias especies de avifauna como pelícanos o gaviotas, esto debido a las actividades que desarrollan las procesadoras de productos marinos del área; así mismo es posible observar en las áreas aledañas, específicamente en las zonas marinas, a ejemplares de lobos marinos de California (*Zalophus californianus*), los cuales típicamente buscan descanso en las áreas rocosas del rompe olas del recinto portuario de El Sauzal.

IV.2 Delimitación del área de influencia

Debido a las características, ubicación, actividad a realizar y potencial del proyecto, se delimitó el área de influencia a la Delegación de El Sauzal (S) establecida en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2008-2030 para la influencia terrestre. Por otra parte, para el área de influencia marina se consideró al igual que para el Sistema Ambiental (SA) la Bahía de Todos Santos.

El área de influencia terrestre se encuentra principalmente relacionada con los impactos positivos que se generarán por los servicios proveídos por parte de la planta de tratamiento a las industrias procesadoras de productos marinos establecidas en la delegación de El Sauzal de Rodríguez, siendo principalmente impactos de tipo económico. Así mismo, se considera que por las características del sistema de tratado de aguas, los posibles impactos negativos que puedan generarse, como emisiones de ruido u odoríficas, no trascenderán más allá de la Delegación de El Sauzal de Rodríguez, considerándose que serán generadas en el Recinto Portuario de El Sauzal dentro del Parque Industrial Fondeport, encontrándose en línea con las actividades industriales que se han ido promoviendo para dicha zona, así como serán mitigadas y controladas adecuadamente.

Por otra parte, la influencia en la zona marina, se siguió considerando a la Bahía de Todos Santos (BTS) como en el SA, puesto que por las actividades propias de la planta de tratamiento, el destino de las descargas de las aguas tratadas desemboca directamente en las aguas de la BTS. La BTS se localiza en el Océano Pacífico al noreste del Estado de Baja California, México, entre los 31°45' y 31° 54' de latitud norte y 116° 36' y 116° 48' de longitud oeste. Se limita al norte con Punta San Miguel, al Sur con Punta Banda, al este con la Ciudad de Ensenada y al Oeste con las Islas de Todos Santos.

El área de influencia de igual forma se dividió en terrestre y marino. Para el área terrestre se delimito la delegación el sauzal ya que es en ella donde se localiza el proyecto. Está constituida por cinco a AGEBS con una población total de 7,200 de acuerdo con INEGI 2010. El área de influencia marina se mantiene igual que en el sistema ambiental



Figura XV.- Delimitación del área de influencia terrestre



Figura XVI.- Delimitación del área de influencia marina

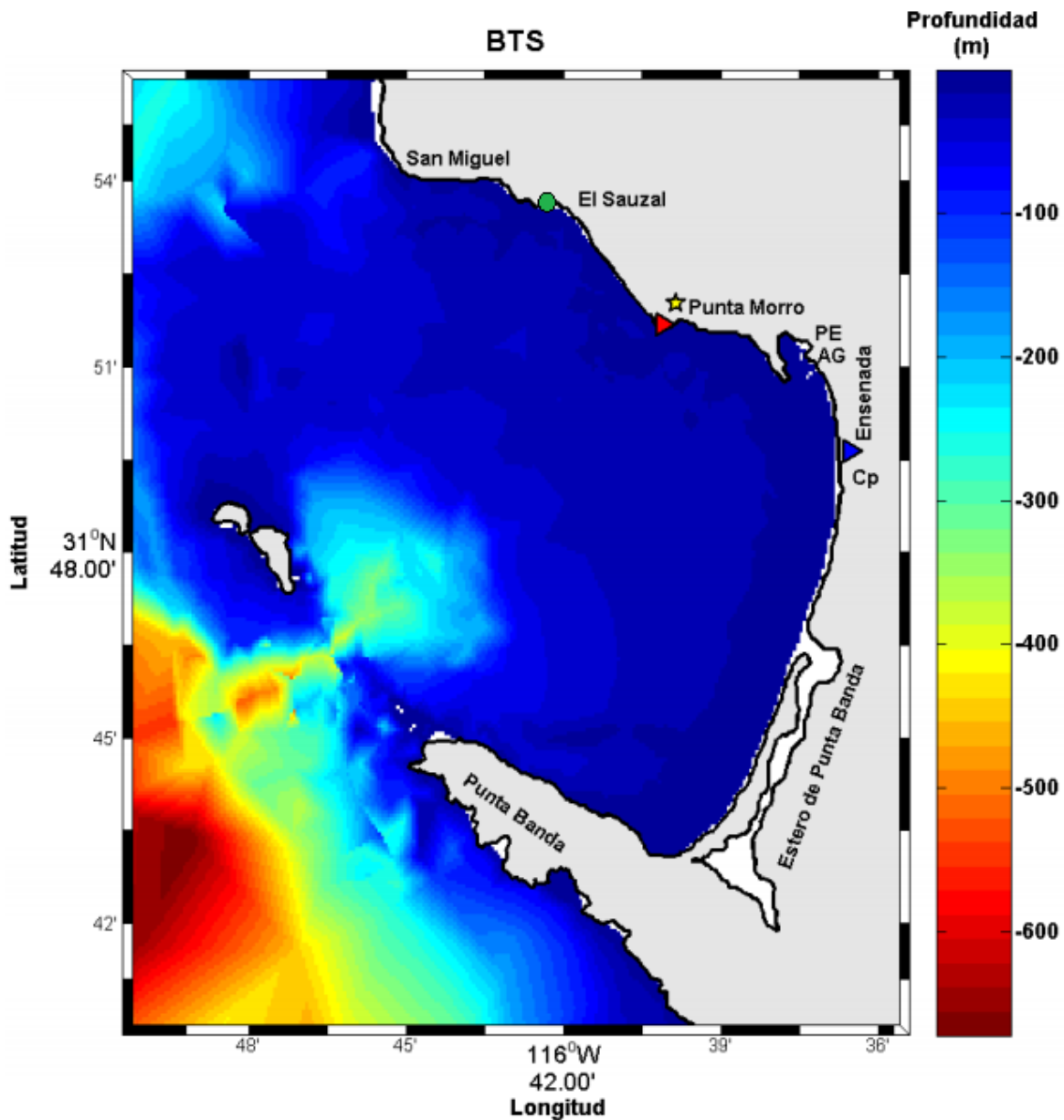


Figura XVII. Localización de la Bahía de Todos Santos (BTS), Baja California.
El triángulo color rojo indica la estación radar Punta Morro, el azul la estación Conalep, la estrella amarilla la estación meteorológica y el círculo verde el Recinto Portuario de El Sauzal.

Fuente.- Cervantes Audelo, I. G. Tesis de Maestría en Ecología Marina “Análisis de circulación y dispersión en la Bahía de Todos Santos, Baja California” Oaxaca, México (2013)

Es importante destacar, que la Bahía de Todos Santos, es un cuerpo de agua semicerrado con una superficie de alrededor a 230 km² (Bustos-Serrano et al., 2018). La BTS ha sido objeto de múltiples estudios, por lo que existe mucha información que indica que es un sistema con condiciones homogéneas y que

presenta distinciones significativas que permiten delimitarlo de manera precisa. Este sistema ha sido descrito por Piñones et al. (2007) y Castilla et al. (2002) como una trampa de surgencia, lo que genera una dinámica particular en que la península favorece la recirculación y por lo tanto, la retención del agua al interior de la bahía.

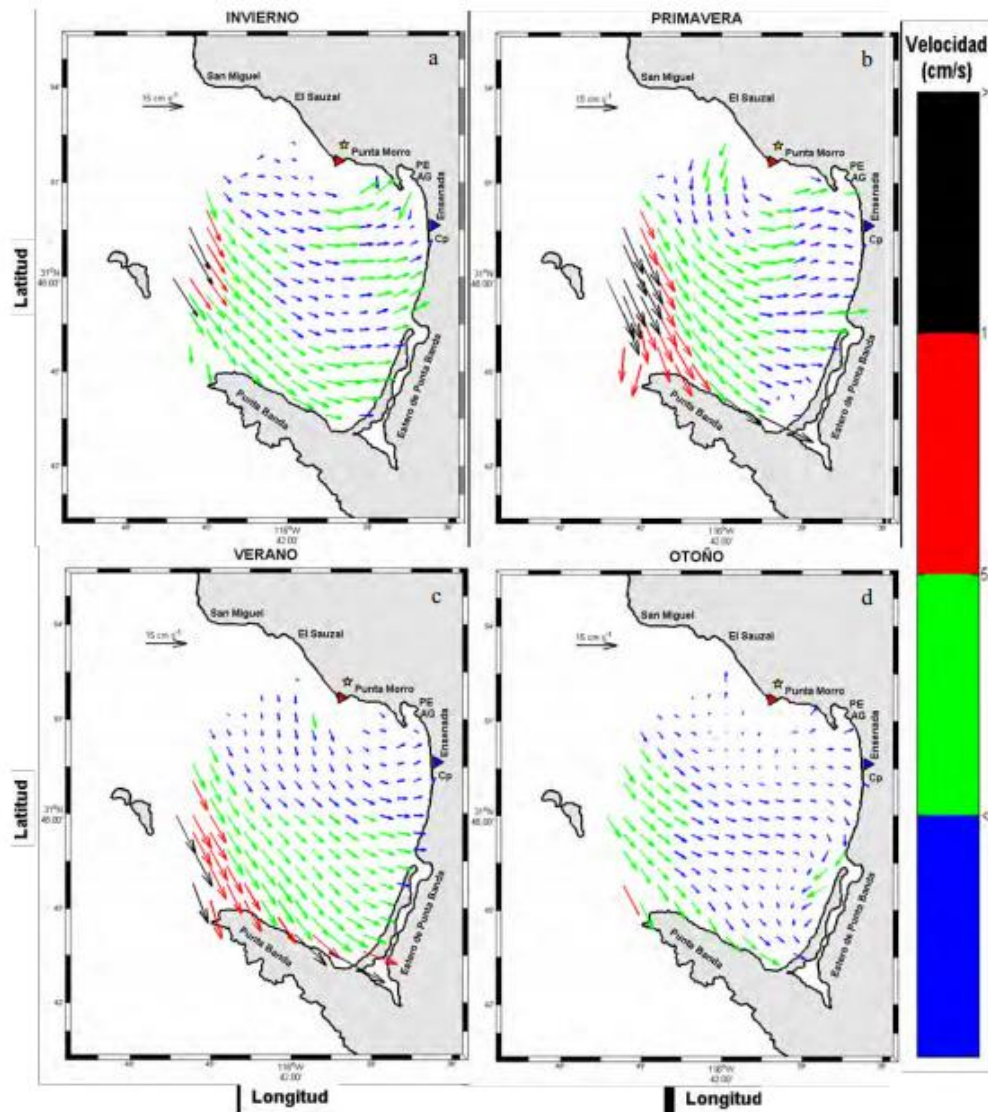


Figura XVIII. Flujo medio de las corrientes superficiales de la BTS para cada estación del año, calculado a partir de datos horarios.

Fuente.- Cervantes Audelo, I. G. Tesis de Maestría en Ecología Marina “Análisis de circulación y dispersión en la Bahía de Todos Santos, Baja California” Oaxaca, México (2013)

Por lo anterior, se considera que, de acuerdo a las actividades pretendidas en el presente proyecto, no trascenderá su influencia más allá de la Bahía de Todos Santos.

IV. 3 Delimitación del Sistema Ambiental

La delimitación del proyecto se basó en sus características, distribución y dimensiones de este. El proyecto se encuentra en el puerto de El Sauzal, Ensenada, Baja California el cual tiene una superficie asignada total de 211.2 hectáreas de los cuales 13.1 son en tierra y 198.1 en agua, esto establecido en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Ensenada, El Sauzal y Costa Azul 2018-2023. De la superficie del Recinto Portuario de El Sauzal el presente proyecto ocupa 861 m² del total de área en tierra.

Ya que se trata de una planta de tratamiento que tiene descargas al mar (Océano Pacífico) se delimito el sistema ambiental en dos categorías, marino y terrestre. El sistema ambiental marinos se delimito utilizando la bahía de todos santos, que a su vez se delimito utilizando la isobata -50 y el cañón submarino presente en las islas Todos Santos (UTM 11R X520094, Y3516639) y el cabo Punta Banda. (UTM 11R X 522101, Y3513950) la delimitación a los extremos sur y norte se estableció utilizando el polígono del dentro de población de la ciudad de Ensenada, Baja California.



Figura XIX. Delimitación del Sistema Ambiental Marino

La Bahía de Todos Santos (BTS) localizada en la costa occidental de Baja California centrada alrededor de los $31^{\circ} 48'N$ y $116^{\circ} 42'W$, es una bahía somera con una profundidad media de aproximadamente 50 m, limitada por Punta San Miguel al norte y Punta Banda al sur. Este cuerpo semicerrado cuenta con dos entradas

separadas por la Isla Todos Santos, y con un cañón submarino entre Punta Banda y las Islas Todos Santos que alcanza profundidades de hasta 400 m (Calva, 2014).



Figura XX.- Descripción de las isobatas de la Bahía de Todos Santos de - 50m.

Para el área terrestre del sistema ambiental se aplicaron las unidades de gestión ambiental del Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del “Corredor Costero Tijuana - Rosarito - Ensenada” (COCOTREN) publicado en el

Periódico Oficial del Estado de Baja California, 2001. La delimitación del sistema ambiental utilizado en este proyecto se sustenta en que el COCOTREN incluye criterios ambientales que la identifican como una fracción del territorio con características ambientales “homogéneas”.

La actualización del El COCOTREN sigue la línea de costa entre las coordenadas 32° 32' y 31° 40' de latitud Norte y 116° 40' y 117° 03' de longitud Oeste, además que está formado por 59 unidades ambientales terrestres. La UGA El Sauzal-Ensenada y tiene la política de “Aprovechamiento con impulso urbano”. Para esta zona del COCOTREN se tienen establecidas como tendencias de desarrollo al sector urbano, hotelería y servicios turísticos, actividades portuarias e industriales.

Dentro de la Unidad de Gestión Ambiental El Sauzal-Ensenada el proyecto se encuentra específicamente en la Unidad de Gestión Territorial numero 32 con clave de Unidad Ambiental (2014) 2.3.5.11, con política de aprovechamiento sustentable y uso de suelo urbano-turístico y uno toponimia denominada San Miguel, terraza costera.



Figura XXI. UGA El Sauzal Ensenada de COCOTREN (Delimitación del Sistema Ambiental Terrestre)

IV. 4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El presente proyecto considera dos sistemas ambientales definidos. El sistema ambiental marino está definido por la bahía de Todos Santos y el terrestre por la UGA el Sauzal-Ensenada establecida en el COCOTREN. El Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada (COCOTREN), define las Unidades de Gestión Territorial, clasificándolas por sus políticas aplicables y su uso. El sistema ambiental marino no se ajusta a un

programa existente, sin embargo, es su geografía y características de subsuelo marino lo que permite definir el área de la Bahía de Todos Santos.

La caracterización y análisis del sistema ambiental se establece de acuerdo con la información disponible, a escala regional, así como visitas de campo a el área de estudio. La caracterización del SA permite describir los componentes naturales, sociales y económicos del área de estudio y el análisis permite establecer como los componentes ya mencionados interactúan con el presente proyecto.

Terrestre

- 1) El presente proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Territorial 32, establecida en el COCOTREN, con política de aprovechamiento sustentable y uso urbano-turístico.
- 2) La UGA El Sauzal-Ensenada se caracteriza por ser una zona casi en su totalidad transformada y los principales usos son comerciales, industriales, turísticas y habitacional.
- 3) El SA terrestre presente flora característica del distrito Sandieguense, en el que se distribuyen especies de clima mediterráneo y por ser cercana con el océano pacífico la vegetación terrestre más predominante es el chaparral y matorral costero. Ya que esta UGA comprende principalmente el centro de población de la ciudad de Ensenada, también se presentan especies de flora introducidas en sitios públicos.
- 4) La ubicación del proyecto dentro del SA se encuentra circundante al área del puerto de Ensenada. Dicho puerto en conjunto con el puerto de El Sauzal, por su ubicación geoestratégica, los ha convertido en importantes detonadores para el desarrollo de diversas actividades, entre las que destacan instalaciones de astilleros, terminales y muelles para carga y contenedores, así como áreas de actividades turísticas.
- 5) La principal problemática en el SA terrestre es el desarrollo desordenado dentro del área del centro de población de la ciudad de Ensenada, además del abandono que sufren muchos espacios y transformados, que luego son

propensos a ser usados en actividades violentas. De los recursos naturales, el recurso agua *(agua potable) más escaso y el más demandado por el aumento poblacional que sucede en la ciudad, con ello la presión sobre los mantos acuíferos aumenta y se sobre explota este recurso, disminuyendo su calidad.

Marino

- 6) El sistema ambiental marino se delimita por la Bahía de Todos Santos, utilizando la isobata -50 el cañón submarino entre las Islas de Todos Santos y el cabo putabanda
- 7) La bahía de todos santos presenta un sistema de circulación superficial y profunda única por la interacción de la corriente de california con el relieve subterráneo y superficial de la bahía de todos santos.
- 8) La flora marina en la Bahía de Todos Santos y alrededores es típica de aguas frías, además de ser reconocida por su diversidad y ser donde algunas especies y subespecies tiene su distribución más sureña conocida por la literatura.
- 9) De igual forma que la flora, la fauna de la Bahía de Todos Santos y sus alrededores es conocida por su riqueza, ya que históricamente ha sido una zona de pesca comercial y turística por mucho tiempo. En ella también se distribuyen especies y subespecies sin valor comercial, pero que son endémicas o de distribución restringida.
- 10) La principal problemática de la Bahía de Todos Santos es la contaminación, cuando hay descargas de aguas residuales domesticas o aguas residuales de tipo industrial no tratadas al mar, esto a su vez degrada la calidad del agua por lo tanto alerta la tasa de supervivencia de la mayoría de las especies de flora y fauna que se encuentran en esta bahía, afectando no solo a las especies sin valor comercial si no a la industria pesquera también.

IV. 4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

A continuación, se describe la caracterización y análisis retrospectivo del SA en conjunto tanto para terrestre como marino, por lo que en este apartado cuando se mencione sistema ambiental se trata de los dos.

El clima en sistema ambiental es principalmente seco con lluvias en invierno, por la forma de la bahía de todos santos, la brisa marina genera un microclima en diferentes áreas de la ciudad de Ensenada. El presente proyecto no alterará el clima del sistema ambiental, ni tampoco el agua de rechazo de la planta de tratamiento afectará a largo plazo el microclima marino en la zona de descarga, esto por el mantenimiento de la maquinaria.

La calidad del aire en el SA, se ve afectado por las emisiones a la atmósfera por fuentes fijas y móviles, recalcando que existe una cementera dentro del SA además de las emisiones del movimiento de los barcos pesqueros en el puerto de El Sauzal. El presente proyecto no alterará la calidad del aire del SA, ya que las fosas de la planta de tratamiento están completamente abiertas por lo que no se genera acumulación de gases.

De acuerdo con la literatura disponible, los principales problemas ambientales del SA ambiental ya definidos, son las relacionadas a la calidad y disponibilidad de agua, la contaminación del océano (aguas abiertas), el manejo de los residuos sólidos, áreas verdes y riesgos por fenómenos naturales no predecibles.

La calidad y disponibilidad del agua es un tema prioritario, ya que la presión sobre los mantos freáticos de la región es alta, generando un estrés hídrico y con ello bajando la calidad de agua, lo que significa una mayor inversión para poder tratarla y dejarla a niveles aptos para el manejo y consumo humano. Por otra parte, la contaminación del océano por agua residuales (doméstica o industrial), o basura de diferentes tipos supone una disminución en la calidad de vida de la flora y fauna marina del lugar. El manejo de residuos es un problema en el sistema ambiental

genera .939 kg/día per cápita de basura, ya que el sistema de recolección de basura se ve rebasado por la demanda del servicio del cual solo puede cubrir el 87 %, por lo que la basura restante se queda en las calles y a la larga a la larga termina en el mar y genera fauna nociva. En cuanto a las áreas verdes, la OMS propone 9 m² de áreas verdes por persona, como el ideal para dar a las zonas urbanas una buena calidad de vida, sin embargo, dentro del SA sólo se alcanzan 1.78 m².

La vegetación terrestre predominantes es chaparral y matorral, pero también existen otros tipos como la vegetación de dunas, marismas, bosques de coníferas y riparia. Los efectos de la urbanización sobre los componentes biológicos y físicos del ambiente han llegado a deteriorar de manera importantes a la vegetación rarápica y de galería que originalmente crecía en distintas áreas dentro del SA. El presente proyecto se ubica en un área totalmente transformada y sin vegetación nativa o introducida.

La fauna del sistema ambiental en su parte marina presenta características de hot spot de especies y subespecies de importancia para su conservación a largo plazo, por lo que es muy importante que el agua de rechazo que se devuelve al mar por la planta de tratamiento cumpla con los parámetros establecidos en la normativa aplicable, para que no dañe el ecosistema marino del SA.

En el contexto económico del SA destaca el sector turístico e industrial. El turismo en la ciudad de Ensenada, es principalmente extranjero. Las principales industrias son la industria pesquera (comercial y deportiva) y la industria maquiladora, la industria pesquera implica el tráfico de embarcaciones dentro de la Bahía de Todos Santos. El proyecto genera un impacto positivo ya que es un servicio necesario en el puerto de El Sauzal, la remodelación de la planta de tratamiento significa un impacto positivo a la microeconomía del puerto y a la macroeconomía de las empresas que necesitan un lugar donde tratar su agua de desecho.

IV. 4.1.1 Medio abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

Según la clasificación Koppen la ciudad de Ensenada cuenta con dos tipos de clima, templado húmedo en las partes altas en las Sierra y seco en el resto del municipio, ambos caracterizados por oscilaciones térmicas y pluviométricas, además de 6 tipos de sub-climas entre los que se encuentran los siguientes:

Tabla XVII.- Tipos de clima presentes en el Municipio de Ensenada.

Tipo de clima	Símbolo	% De la superficie Municipal
Templado subhúmedo con lluvias en invierno	Cs	3.57
Semifrío subhúmedo con lluvias en invierno	C(E)s	3.47
Seco templado	Bsk	24.69
Muy seco muy cálido y cálido	BE (h´)	6.94
Muy seco semicálido	Bwh	42.74
Muy seco templado	Bwk	18.59

De acuerdo a los tipos de clima presentes, es preciso indicar que tanto para la ciudad de Ensenada como para la ubicación del presente proyecto el clima que domina es el de tipo Bsk, el cual es de tipo seco templado.

Temperatura media anual

La temperatura media promedio es de 17.8°C, en promedio la menor temperatura que se ha presentado es de 16.3°C y la mayor temperatura es de 19.8°C, documentado en el periodo del año de 1984 a 2015 (INEGI, 2016).

Precipitación

La precipitación promedio anual es de 254.1 mm, la mayor precipitación media anual del año más lluvioso fue de 469.1 y la precipitación media anual del año más seco fue de 101.3 mm en un periodo del año 1984 a 2015 (INEGI, 2016).

La mayor precipitación es durante los meses de Noviembre a Abril, donde la lluvia alcanza de 125 a 150 mm y la menor ocurre entre los meses de Mayo a Octubre y es de 20 25 mm.

Evaporación potencial media

La evaporación potencial meda anual varía entre 1100 y a 580 mm y los meses que presentan mayor evaporación es durante Mayo, Junio. Julio y Agosto, por el contrario los meses de Diciembre y Enero la evaporación se reduce.

Geología

La península es conocida por una gran variedad de rocas, de las cuales sobresalen las del tipo ígneo y le siguen las sedimentarias y metamórficas. En mayor cantidad se encuentran las de origen intrusivo y en menor medida las volcánicas. Las continentales dominan como relleno de valles, fosas tectónicas. Las rocas metamórficas se presentan en varios afloramientos, generalmente asociados a rocas graníticas, a las cuales deben parte de su origen. (INEGI, 2001). La edad de estas rocas que van desde el período paleozoico hasta el cuaternario. Las rocas ígneas se distribuyen de Norte a Sur, abarcando la mayor parte del territorio, mientras las rocas sedimentarias se localizan principalmente en la zona costera y las metamórficas se encuentran distribuidas en pequeños afloramientos dispersos.

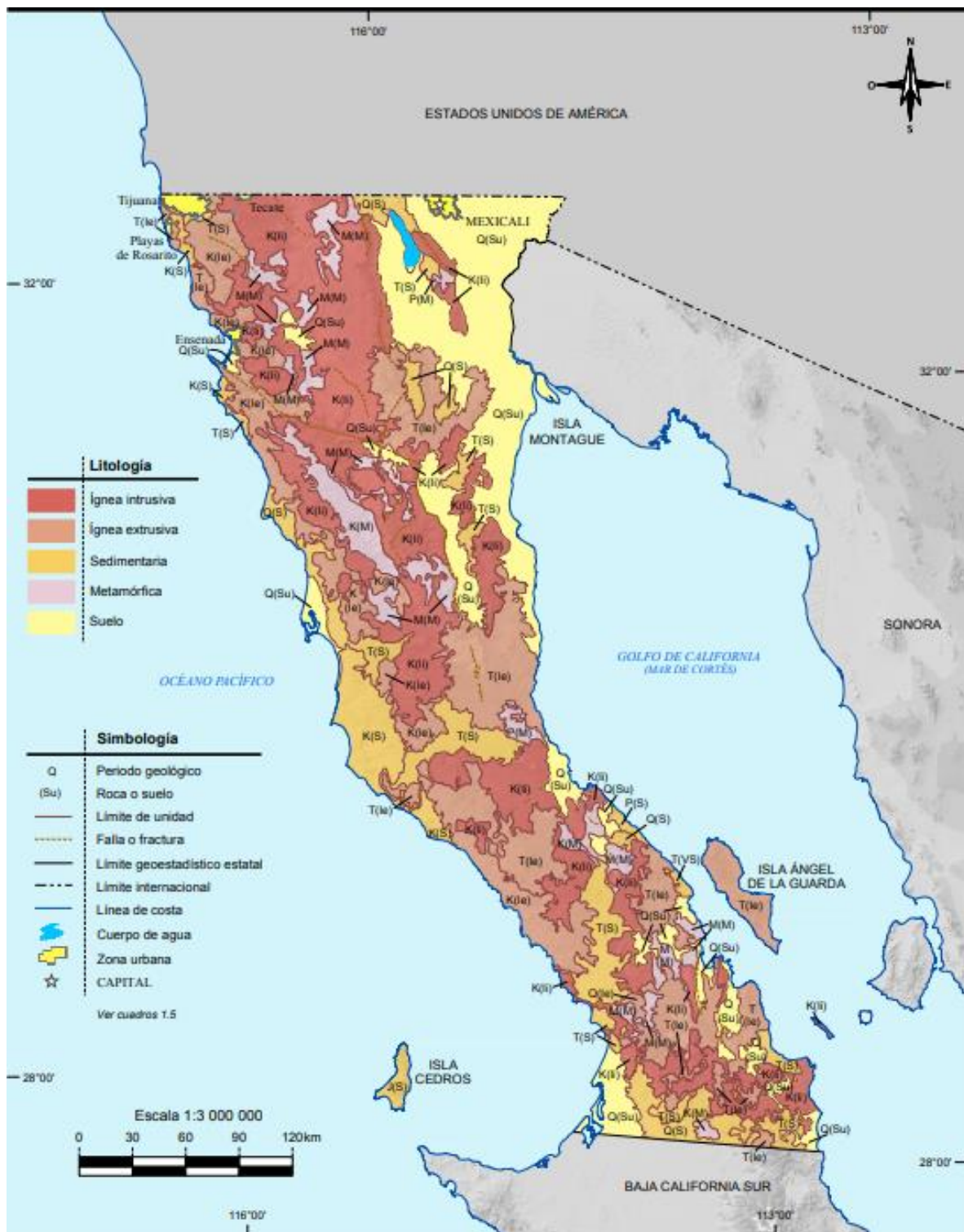


Figura XXII. Mapa geológico de la composición de suelos del estado de Baja California.

Fuente.- INEGI Anuario estadístico y geográfico de Baja California (2015).

En las costas del norte de la península de Baja California, se encuentra la Bahía de Todos Santos, cuya característica por la acción erosiva de las olas consta de playas arenosas, también cuenta con dunas, acantilados, lagunas y playas rocosas, dando a la costa de BTS una gran variedad de ecosistemas. El sauzal es una de las zonas con playa rocosa de BTS, donde se puede encontrar muy poca arena. Las pocas playas en esta zona del puerto del Sauzal son angostas, asociadas con terrazas y acantilados marinos. También existe la presencia de material no consolidado con permeabilidades altas en la planicie fluvial, valle intermontano y llanura costera; el material consolidado con permeabilidad media se encuentra en las mesetas y los lugares con permeabilidad baja son los complejos cerriles.

Geomorfología

La porción norte de la península de Baja California, tiene en su superficie lomeríos, sierras, valles y grandes desiertos. Las altitudes van desde el nivel del mar hasta los picos más altos de las sierras (3,100 msnm). El sistema montañoso recorre todo lo largo de la península, con pendientes a menudo muy abruptas, que descienden directamente hacia el Golfo de California. Los principales sistemas montañosos en Baja California cruzan longitudinalmente al Estado, iniciando al Norte conformando la Sierra de Juárez, y continuando al sur con la Sierra de San Pedro Mártir, donde se divide en sierras más pequeñas hasta el límite con Baja California Sur. Paralela a la Sierra de Juárez se encuentra la Sierra Cucapá, y entre ambas se crea una depresión arenosa, llamada Laguna Salada, la cual es una de las llanuras más importantes del norte de la península. También se cuenta en la península con una cantidad relevante de valles, dentro de los que destacan el Valle de Guadalupe, Santo Tomás, San Telmo, El Rosario y La Trinidad.

Una característica estructural importante en Baja California consiste en tres franjas casi paralelas a la orientación peninsular: en el noroeste se presenta una falla normal con orientación norte-noroeste; la segunda presenta una falla de grandes dimensiones con orientación norte-noroeste, y la última es una falla considerable, de fracturas circulares con orientación oriente. Ésta última se encuentra cercana a las grandes ciudades de la entidad, implicando riesgos por la inestabilidad estructural que se puede expresar en formas de sismos, deslizamientos, derrumbes,

entre otros, sin embargo, también pueden contribuir, como en el caso de la fractura al sur de Ensenada, a la apertura de nuevos caminos para los flujos de agua. (SPABC, 2014).



Figura XXIII. Hidrografía (cuerpos de agua, canales, presas) y relieves de la ciudad de Ensenada, B.C.

Fuente.- INEGI, 2017.

De las provincias geomorfológicas de Baja California, la región de Ensenada forma parte de la Provincia de la Costa Pacífica. El Bloque de Ensenada se caracteriza

por su topografía accidentada y se encuentra a 500 m sobre el nivel del mar aproximadamente. Dicha área está rodeada por la formación Alisitos compuesta de andesitas y material piroclástico. (Pérez-Flores et al., 2004). Específicamente, la ciudad de Ensenada se construyó en una planicie costera y aluvial, donde se asienta la mayor parte de la mancha urbana, localizándose a alturas entre 100m y 250m. Sobre los yacimientos de Alisitos, se conglomeran areniscas y gravas de origen marino, que es donde ocurren la mayor parte de los deslizamientos, debido a excavamientos para instalar tuberías y el fuerte oleaje. (PDU, 2009)

En cuanto a transporte de sedimentos en la zona, en el norte de Bahía Todos Santos el transporte se dirige en dirección al suroeste. Se observa también una convergencia de material hacia la pendiente noroeste del cañón. (Sánchez et al., 2009)

Suelos

En la entidad, la mayoría de los suelos son azonales, poco desarrollados; los suelos que presentan alrededor de 60 cm de profundidad constituyen **73.88%** de la superficie total del estado, y se agrupan en Regosoles, Litosoles y Feozems. Los suelos de una profundidad hasta un metro constituyen el **18.14 %** del total de suelos y son representados por el tipo Yermosoles, Solonchaks, Vertisoles y Fluvisoles, y finalmente, los que van más allá de un metro de profundidad son los Xerosoles y representan el **5.95 %** de los suelos de la entidad. La composición granulométrica de los suelos es dominada en su gran dimensión por arenas, las arcillas se presentan con limos. Ésta conformación determina las características físicas del suelo, el cual se considera en formación, donde las condiciones bióticas y abióticas juegan un papel muy lento en su pedogénesis y en la diferenciación de sus horizontes (SPA, 2014).

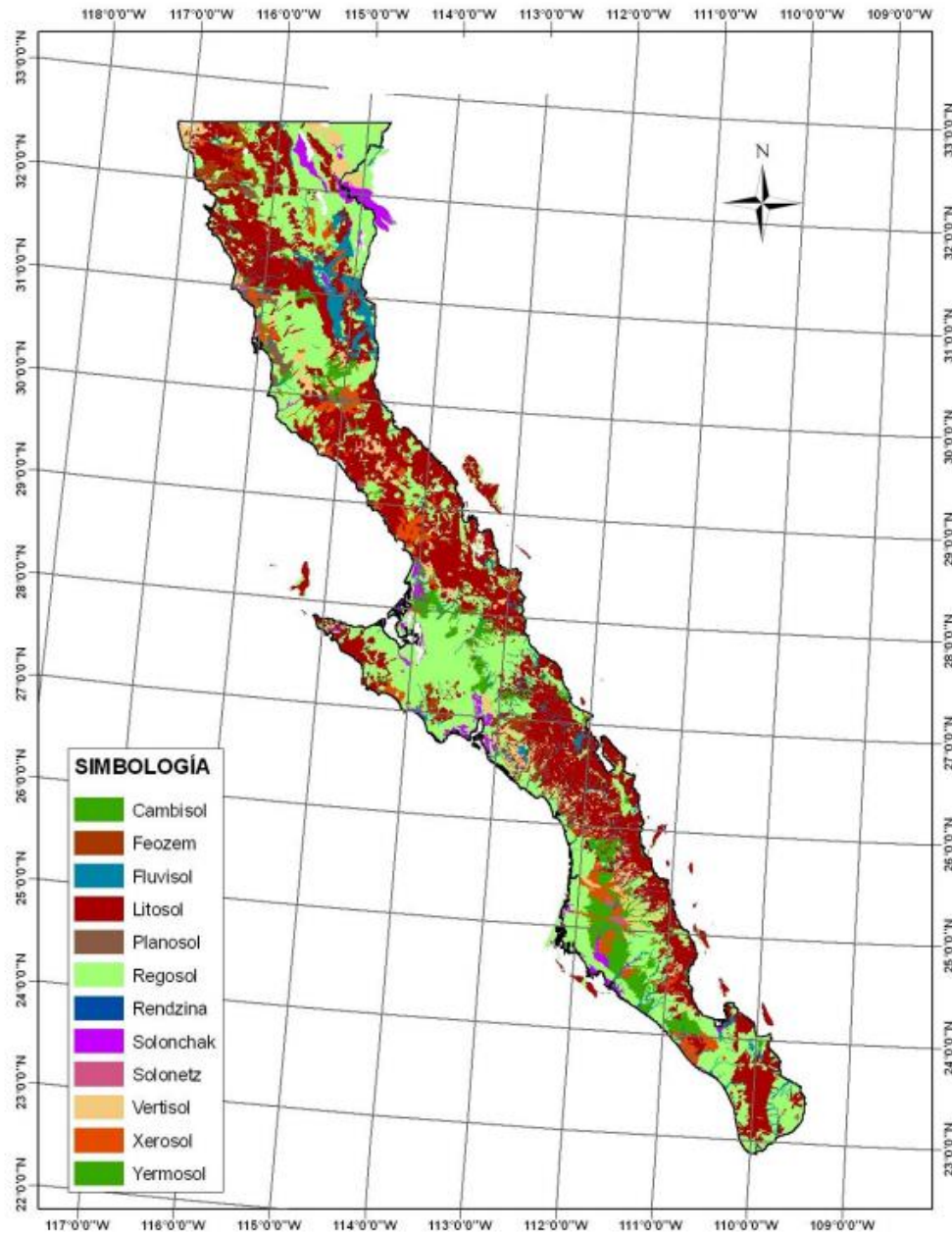


Figura XXIV. Tipos de suelo de la RHA I, Península de Baja California.

Fuente.- CONAFOR, Programa Regional Hidrológico Forestal para la Región I, Península de Baja California, (2007).

En la Bahía de Todos Santos, el suelo que domina las laderas o las vertientes de roca del centro de la población es el litosol, mientras que en las planicies costeras y aluviales predomina el regosol. Este último es el caso del Puerto del Sauzal, producto del intemperismo de rocas sedimentarias, volcano sedimentarias e ígneas extrusivas de los cerros aledaños. El uso de este tipo de suelos ha sido el agrícola de riego, con cultivos permanentes y anuales. En la franja de transición terrestre-

marina, se definen cantiles de roca sedimentaria, las rocas ígneas del puerto llegan a una profundidad de 5 metros con la presencia de material arenoso por el aporte sedimentario tanto del arroyo, como de la corriente litoral producida por el choque que sufre el oleaje contra el rompeolas. (Ayuntamiento Ensenada, B.C., 1998).

Agua

La hidrología superficial del Estado de Baja California se divide en cinco principales regiones hidrológicas: RH1 Baja California Noroeste (Ensenada), RH2 Baja California Centro-Oeste (Vizcaino), RH4 Baja California Noreste (Laguna Salada), RH5 Baja California Centro-Este (Sta. Rosalía) y RH7 Río Colorado. Zona marina El Municipio de Ensenada se encuentra la región hidrológica RH1 Baja California Noroeste, que abarca la porción centro-noreste del estado, por lo tanto el presente proyecto se encuentra dentro de la misma región hidrológica, esta región hidrológica se caracteriza por la corrientes compartidas entres Estados unidos de América y México que desembocan en el Océano Pacifico, comprendiendo ríos y arroyos intermitentes y con una extensión de 26,738.40 m², y contienen el 36% de la red hidrológica estatal y un volumen de escurrimiento anual de 370.841 millones de m³ (INEGI, 2016).

REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	%	SUBCUENCA
Baja California Noroeste RH1 (Ensenada)	(A) A. Escopeta-C. San Fernando	12.40	A) Cañon de San Fernando B) Cañon de San Vicente C) A. del Rosario D) A. El Socorro E) A. San Simón F) A. de la Escopeta
	(B) A. las Ánimas-A. Sto. Domingo	13.66	A) A. Sto. Domingo B) R. San Telmo C) R. San Rafael D) A. El Salado E) R. San Vicente F) R. Sto. Tomás G) A. Las Ánimas
	(C) R. Tijuana-A. de Maneadero	10.95	A) A. de Maneadero B) Ensenada C) R. Guadalupe D) A. El Descanso E) R. Las Palmas F) R. Tijuana

Figura XXV. Región Hidrológica 1, Ensenada.

Fuente.- Estudio Hidrológico del Estado de Baja California, INEGI.
A continuación, se indican las regiones y cuencas hidrológicas para el Estado de Baja California.

Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas

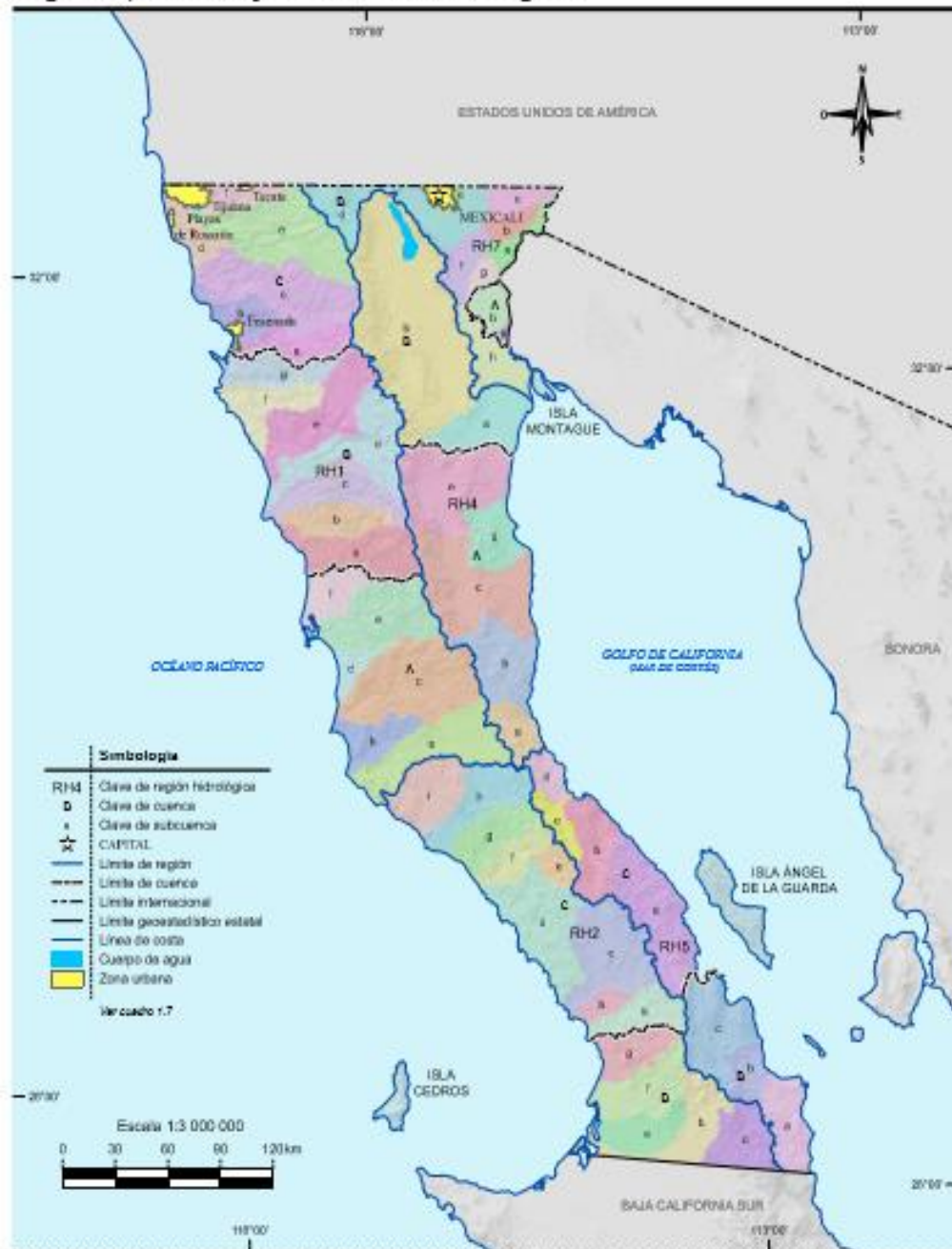


Figura XXVI. Regiones y cuencas hidrológicas de Baja California.

Fuente.- Estudio Hidrológico del Estado de Baja California, INEGI (1995)
 El presente proyecto recae a su vez dentro de la cuenca C “Río Tijuana- Arroyo Maneadero”, el cual abarca una superficie total de 7,932.264 km², ocupando alrededor del 10.95% del territorio estatal. Colinda al norte con Estados Unidos de América, al Sur con la cuenca B de la Región Hidrológica 4, al este con la cuenca B de la RH4 y al Oeste con el Océano Pacífico. Esta cuenca cuenta con una

precipitación anual de 291.561 mm y tiene un rango de temperatura anual que varía desde los 6°C a los 18°C, la corriente más importante es el Río Tijuana, el cual nace en la Sierra Juárez, hasta llegar a la presa Abelardo L. Rodríguez en Tijuana Baja California.

En relación al uso principal del recurso agua en el municipio de Ensenada, de acuerdo al “Estudio Hidrológico del Estado de Baja California”, el uso principal para el agua superficial es para uso pecuario y doméstico, siendo en menor medida para uso agrícola.

En el Municipio de Ensenada, se compone por diversos cuerpos de agua subterránea, siendo algunos localizados dentro de la mancha urbana. Los principales motivos de su extracción se destinan al uso doméstico, industrial y turístico. A continuación, se indican los principales acuíferos que recaen dentro del Sistema Ambiental:

Tabla XVIII.- Acuíferos presentes dentro del Sistema Ambiental.

Acuífero	Localización	Estado
Valle de Ensenada	Se localiza justamente bajo la ciudad de Ensenada e incluye parte de las poblaciones de El Sauzal de Rodríguez y Villa de Juárez.	Se encuentra contaminado en gran medida por la intrusión de agua de mar. En este valle se encuentran 27 pozos del cual se extraen aproximadamente 3.6 millones de m ³ , teniendo una recarga anual de 3 millones de m ³ , lo cual refleja una clara sobreexplotación de este acuífero.

En el puerto del Sauzal, las pendientes van de 0% al 15%, por lo que se estima un porcentaje de escurrimiento de 0% al 5%. La zona está influenciada por el aporte de los arroyos El Sauzal y El Carmen. El Arroyo El Sauzal desemboca directamente en la dársena del puerto del poblado, y tiene una longitud aproximada de 12 km. En su recorrido erosiona roca prebatolítica volcánica, roca sedimentaria marina de la Formación Rosario y aluvión del Cuaternario. El Arroyo el Carmen que desemboca

en la playa de San Miguel, tiene una longitud aproximada de 30 km y en su recorrido erosiona roca volcánica y roca marina.

En general, el agua superficial de que se dispone en esta zona es muy escasa, y su función más relevante es la recarga de los mantos acuíferos de la región. Los pozos encontrados en el área contienen agua con alto porcentaje de minerales y sales disueltas, por lo que el agua no alcanza un grado de potabilidad óptimo, pero se utiliza para uso doméstico, de riego y pecuario. (PDU, 2009)



Figura XXVII. Representación de relieve y rasgos hidrográficos del Recinto Portuario de El Sauzal y zonas aledañas.

Fuente.- INEGI, 1999.

Oceanografía

De acuerdo a la ubicación del presente proyecto, en el Recinto Portuario de El Sauzal, las aguas marinas adyacentes pertenecen al área conformada por la Bahía de Todos Santos. Dicha bahía se encuentra localizada sobre la costa Oeste de la Península de Baja California, a 106 kilómetros al sur de la frontera México- Estados

Unidos. Abarca un área de aproximadamente 230 km² por 18 km de largo y 14 km de ancho.

Se le considera una bahía semicerrada y somera con dos islas llamadas Todos Santos, al Sur se encuentran las montañas de Punta Banda y bordeando la costa, playas con pendientes suaves. Como rasgos fisiográficos más sobresalientes se tiene: Punta San Miguel (que delimita el extremo Norte de la Bahía), que determina la frontera Sur de la Bahía y por último las Islas Todos Santos. Así, estos límites naturales le proporcionan una forma trapezoidal. Así mismo, la Bahía de Todos Santos considera en la mayoría de la superficie que abarca una profundidad promedio de -50 metros, considerándose una Bahía poco profunda. En cuanto a las aguas adyacentes a la ubicación del presente proyecto, se muestra a continuación, la batimetría para la zona del proyecto.

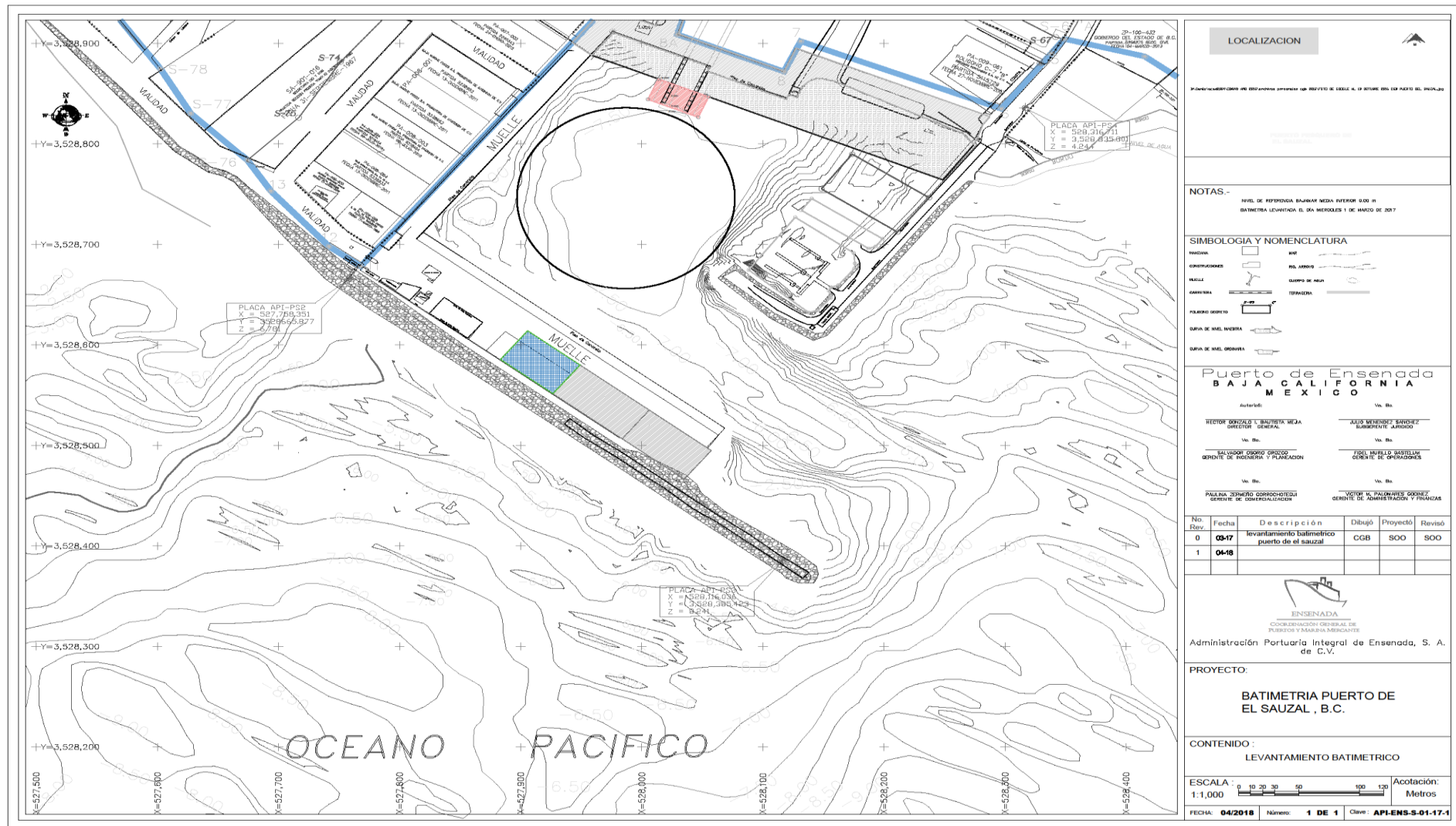


Figura XXVIII. Batimetría para las aguas adyacentes al Recinto Portuario de El Sauzal.

Para el recinto portuario de El Sauzal en donde se ubica el presente proyecto, se presentan mareas mixtas, con dos pleamares y dos bajamares en el transcurso del día, la marea alta se observa en invierno con una altura de 2.6 m y la baja tiene una media anual de 0.27.

Corrientes

El presente proyecto que se encuentra adyacente a las aguas de la Bahía Todos Santos, mantiene un patrón de circulación de las corrientes marinas el cual recibe diversas influencias entre las que se encuentra los vientos locales, oleaje, las mareas y el Sistema de la Corriente de California (SCC), además, su dinámica e hidrografía están relacionadas por la Contracorriente subsuperficial y un chorro costero. Las características termohalinas del agua en la Bahía Todos Santos son causadas por influencia de la Corriente de California y el intercambio de agua en la región Noroeste de la bahía, entre Punta San Miguel y las Islas Todos Santos, y la región sureste, entre las Islas Todos Santos y la Península de Punta Banda (Larrañaga, 2013).

La Contracorriente Subsuperficial fluye hacia el norte, sus aguas son salinas con bajo contenido de oxígeno y alto contenido en nutrientes, se encuentra por debajo de los 200 m de profundidad y sobre el talud continental, esta corriente presenta un flujo hacia el interior de la bahía, con mayor intensidad en la región oeste, y de menor intensidad en las regiones este y noroeste, pero con mayor temperatura superficial. La corriente superficial presenta mayor variabilidad durante la temporada de invierno y durante la temporada de verano es más estable (Larrañaga, 2013). A continuación, se indican los patrones de circulación para dichas estaciones:

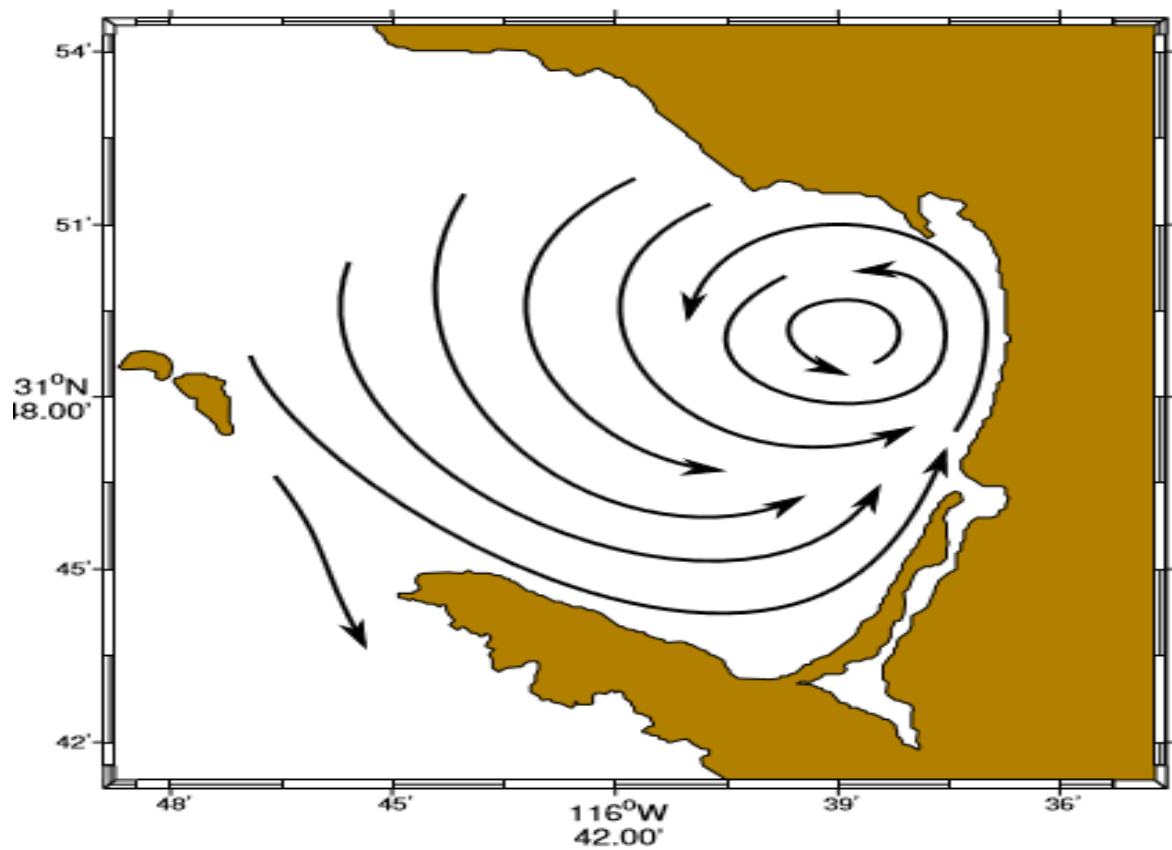


Figura XXIX. Patrón de circulación superficial durante el verano en la Bahía de Todos Santos.

Fuente.- Larrañaga, M. F. (2013) Variabilidad de la circulación superficial en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Tesis de Licenciatura. UABC.

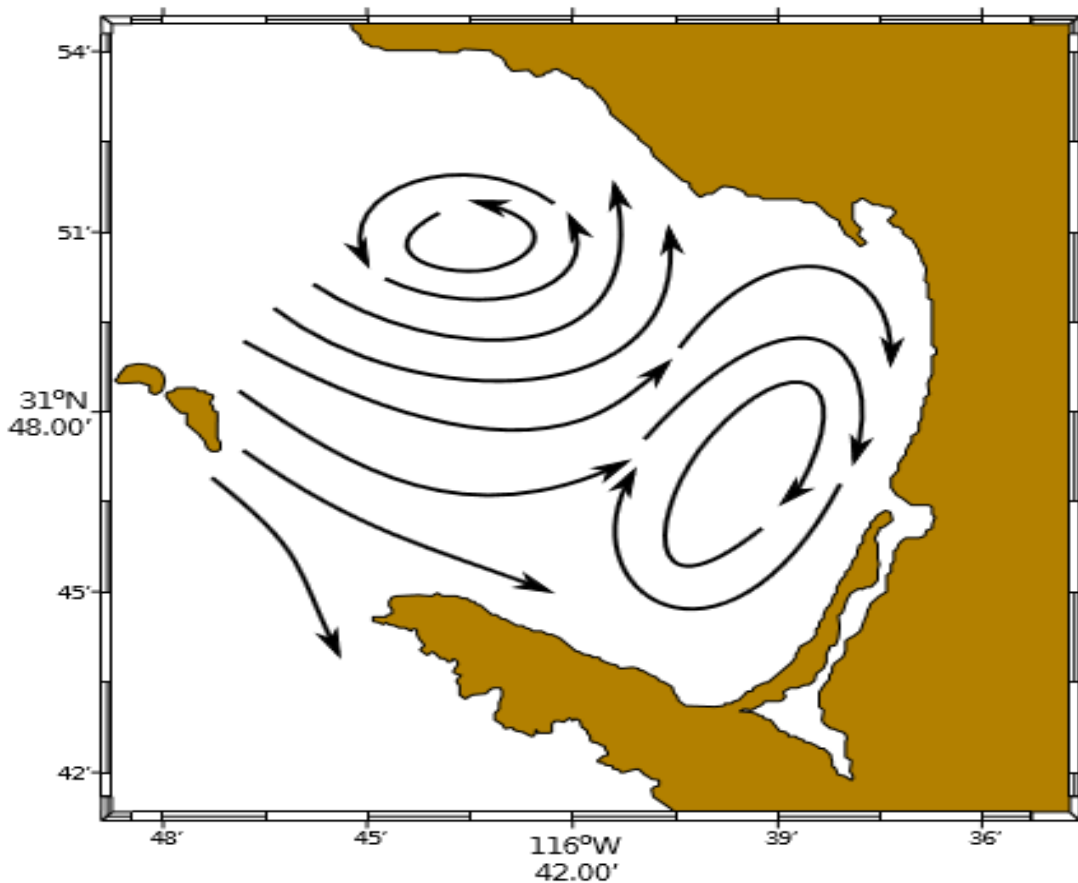


Figura XXX. Patrón de circulación superficial durante el invierno en la Bahía de Todos Santos.

Fuente.- Larrañaga, M. F. (2013) Variabilidad de la circulación superficial en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Tesis de Licenciatura. UABC.

Durante Primavera la corrientes superficial en la isla todos Santos norte y sur alcanza velocidades de hasta 15 cm s^{-1} , con dirección sureste, conforma la corriente se adentra en la de la Bahía Todos Santos disminuye su velocidad hasta llegar entre y 5 y 10 cm s^{-1} frente a la zona del Sauzal sitio donde se encuentra el presente proyecto. El flujo en verano de observa con corrientes homogéneas que inician desde el Sauzal con velocidad de 5 cm s^{-1} , sitio donde se localiza del presente proyecto y va en dirección noreste, donde aumenta de velocidad al sur de la Bahía Todos Santos.

En otoño se observan corrientes débiles en toda la bahía con una velocidad de 5 y 10 cm s^{-1} , en la zona norte de la Bahía Todos Santos y el Sauzal, sitio donde se localiza el presente proyecto solo se presentan corrientes menores a 5 cm s^{-1} .

Tabla XIX.- Velocidad promedio de las corrientes en la Bahía de Todos Santos.

Estación	Velocidad de la corriente (cm s^{-1})
Invierno	5.1
Primavera	6.0
Verano	5.6
Otoño	2.8

Fuente.- Cervantes, A. I. (2013) Análisis de circulación y dispersión en la Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis para obtener el título de maestría en Ecología Marina. UMAR.

La circulación de la SCC es inducida principalmente por los vientos y presenta variación estacional, en primavera y verano la circulación ocurre hacia el sur, y durante otoño e invierno el flujo se invierte y la dirección de la corriente es hacia el norte, con velocidades de 4 y 8 cm s^{-1} (Mateos y Guido, 2017)

Caracterización de las aguas

Conforme a la ubicación del presente proyecto dentro del Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez, así como por las actividades que contempla el proyecto de remodelación de la planta de tratamiento de aguas residuales en dicha área, es indispensable contar con la caracterización de las aguas presentes en la zona. Por lo anterior se tuvo bien el realizar análisis del agua de mar circundante a la ubicación del proyecto, conformada por las aguas adyacentes al Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez. Los análisis tuvieron el objetivo de evaluar la calidad del agua de mar mediante el recuento y búsqueda de microorganismos coliformes totales, conductividad, fosfatos, DBO, sólidos totales en todas sus formas y metales pesados. A continuación se indica la zona de toma de muestras de agua de mar, resaltando su cercanía con el área del efluente de la planta de tratamiento del presente proyecto.



Figura XXXI. Puntos de toma de muestras para la caracterización de aguas.

Para cada punto de muestreo fueron analizados los siguientes parámetros:

Conductividad. La determinación de la conductividad fue realizada mediante la medición con un conductímetro electrónico, el cual genera una diferencia de voltaje entre dos electrodos sumergidos en agua. La caída en el voltaje debida a la resistencia del agua es utilizada para calcular la conductividad por centímetro.

DBO. El método se basa en medir la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para efectuar la oxidación de la materia orgánica presente en aguas naturales y residuales y se determina por la diferencia entre el oxígeno disuelto inicial y el oxígeno disuelto al cabo de cinco días de incubación a 20.

Fosfatos. El procedimiento utilizado para el análisis de fosfatos en agua de mar es el método del ácido ascórbico aplicable a concentraciones de entre 0.03 a 20 μm .

Bacterias. Para el caso de bacterias, se utilizó el método del número más probable (NMP) para coliformes totales en caldo lactosado (CL) en 3 réplicas, descrita en Ciesceri et al., 1998 y modificada en Orozco et al., 1998.

Sólidos suspendidos en todas sus formas. La determinación de sólidos suspendidos totales y volátiles se basa en el método plasmado en Rodier, J. et al, 1978. El procedimiento de cada parámetro se lleva a cabo de manera distinta, en el caso de los sólidos totales, estas pasan por aumentos de temperatura y secado antes de obtener los resultados finales. En cuanto al análisis de sólidos suspendidos, las muestras que se analizan son llevadas a un instrumento de filtración, el cual impide pasar sólidos mayor a 0.45 μm . Aquellas partículas que sean mayores al valor, se denominan como sólidos disueltos.

Metales pesados. La proliferación de contaminación por metales pesados es un foco de atención para su determinación y caracterización. Los metales pesados son bien conocidos como altamente tóxicos y contaminantes peligrosos. Quizás la característica más importante es que son contaminantes tóxicos no biodegradables. La medición de hierro se realizó por polarografía, el resultado obtenido se da en voltamograma donde el pico da la corriente generada es proporcional a la concentración del metal de la muestra en solución.

Conforme a lo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados para las muestras de agua analizadas del Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez.

Tabla XX. . Resultados de los análisis paramétricos de la caracterización de las aguas del Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez.

Muestra	Conductividad (mS/cm)	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO mg/l)	Fosfatos (PO4 µm)	Bacterias (NMP en 100 ml)	Sólidos suspendidos en todas sus formas			Metales pesados			
					Sólidos suspendidos totales (SST)	Sólidos suspendidos volátiles (SSV)	Sólidos suspendidos fijos (SSF)	Zinc (Zn µg/l)	Cadmio (Cd µg/l)	Plomo (Pb µg/l)	Cobre (Cu µg/l)
P2	49.59	0.77	1.11	1100	4.80	1.80	4.80	3.15	<0.1	<0.1	<0.1

Análisis de resultados

Conductividad

La conductividad nos ayuda a conocer la capacidad de una disolución para transmitir corriente eléctrica, variable que indica la cantidad de iones y sales que contiene la muestra en cuestión. La salinidad y la conductividad están estrechamente relacionadas porque la cantidad de iones disueltos aumentan los valores de ambas. Conforme a los resultados obtenidos para EL punto P1 se obtuvo un valor de 49.25 mS/cm, en la cual se considera un valor ligeramente elevado. Sin embargo el parámetro de conductividad se encuentra íntimamente relacionados con la temperatura, en la cual al incrementar también se incrementa la conductividad. Por haber sido tomadas las muestras en verano, es que puede encontrarse relacionado con los valores obtenidos.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

La demanda bioquímica de oxígeno es una medida de la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios (principalmente por bacterias y protozoarios). Esta variable es una medida indirecta de la concentración de materia orgánica e inorgánica degradable o transformable biológicamente, es un parámetro utilizado para determinar la contaminación de las aguas habitualmente. Conforme a los resultados obtenidos, se encontró un valor de 0.77 mg/l respectivamente. De acuerdo a la escala de clasificación de la calidad de agua descrita en Conagua (2016), un DBO menor a 3 mg/l se considera con una calidad “Excelente” es decir, que el agua presente no está contaminada.

Fosfatos

Conforme a los resultados de fosfatos para las muestras de aguas del Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez, se obtuvo un valor de 1.11, considerándose un valor bajo. Es importante mencionar que la presencia de fosfatos puede provenir de la separación de pesticidas orgánicos que contienen fosfatos, también pueden existir en solución, como partículas, como fragmentos sueltos, o en los cuerpos de organismos acuáticos. Es importante aclarar que el fosfato es uno de los nutrientes ,más importantes de la vida acuática y como tal controla la productividad orgánica y, por ende, a los organismos que viven en el mar.

Bacterias

En el caso particular del análisis (coliformes totales), se obtuvo un valor de 1100 de NMO /100 ml. Conforme al resultado obtenido y la clasificación de la calidad de agua para coliformes de Conagua (2016), el valor recae dentro de la clasificación de “Contaminada”, la cual se define por aguas superficiales con contaminación bacteriológica. Dichos resultados pueden ser ocasionados por algún periodo de turgencia en las aguas o por la temporada de verano, en la que comúnmente se

presenta mayor actividad antropogénica en el área por las empresas encargadas de la pesca de pelágicos.

Sólidos suspendidos en todas sus formas

Se refiere a sólidos suspendidos totales (SST), suspendidos volátiles (SSV) y suspendidos fijos (SSF). Estas características físicas del agua nos señalan la cantidad de materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. Para los resultados de los análisis realizados, se obtuvo un valor de 4.80 mg/l para SST, 1.80 para SSV y 4.80 (SSF). Conforme a la clasificación de CONAGUA (2016) los resultados obtenidos para SST recaen dentro de la clasificación de “Excelente”, la cual se describe como clase de excepción, muy buena calidad.

Metales pesados

Conforme a los resultados de metales pesados, se analizaron, Hierro, Zinc, Plomo y Cadmio, los cuales se caracterizan por ser contaminantes comunes del agua y de los sedimentos en los puertos cercanos a instalaciones industriales (Stanley, 2006). Bajo el análisis realizado, solamente se obtuvieron valores para Zinc, siendo de 3.15 µg/l, siendo valores considerados bajos y que no representan un nivel de contaminación u toxicidad en el agua.

Análisis retrospectivo de calidad del agua

Es importante indicar que la calidad del agua de la zona de estudio, se encuentra influenciada por multitud de factores, entre los cuales destacan la operación y mantenimiento de las embarcaciones utilizadas en el Recinto Portuario, los efluentes de otras plantas de tratamiento que desembocan en el área, y los residuos que vierten ciertas embarcaciones (especialmente durante la temporada de pesca). Conforme al estudio realizado por Rodríguez Perafán C. A. (2006), realizó un análisis retrospectivo del impacto ambiental presentado en el Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez, en el cual recopiló todos aquellos estudios realizados en el área para conocer el impacto ambiental acumulativo que presenta la zona. De acuerdo a dicho estudio, se menciona que los trabajos de Flores-Vidal et al. (2004),

documenta que la contaminación orgánica en el puerto de El Sauzal se presenta preferentemente en dos zonas vulnerables: una en el extremo noroeste del puerto, la zona más expuesta a descargas de sanguaza y desechos orgánicos de los barcos pesqueros; y otra en la porción central de la dársena, donde materia orgánica posiblemente aportada por la Pesquera del Pacífico, ha permanecido acumulada durante años.

Por otro lado en el estudio de Rodríguez Perafán, C.A. (2006), también se analiza la condición ambiental de los puertos en el contexto de la Bahía de Todos Santos (BTS), puesto que son numerosos los trabajos que han relacionado la condición ambiental de los puertos con el gran cuerpo de agua que los contiene, es decir la Bahía de Todos Santos. De acuerdo a Sañudo-Wilhelmy et al. (1984), documentó que la calidad bacteriológica del agua utilizada con fines recreativos y la extensión de la contaminación en la BTS, usando como organismos indicadores los coliformes totales y fecales. Sus resultados identificaron dos áreas donde se presentó la contaminación bacteriana, la parte central y la parte norte de la bahía. En la primera se descargan los efluentes del puerto de Ensenada y el Arroyo el Gallo, y en la segunda los efluentes de la zona del Sauzal y la playa norte. Ambas áreas se reportaron como fuertemente contaminadas por materia orgánica procedente principalmente los desechos industriales de las plantas procesadores de pescado. La máxima densidad de coliformes totales y fecales fue detectada en época turística (mayo-agosto) debido a dos factores: el incremento del número de personas en la zona costera y la mayor producción de las plantas procesadores de pescado durante esa época. Por otro lado, Rivera-Duarte et al. (1986), indica que las zonas más afectadas corresponden a los principales aportes de materia orgánica tanto de origen doméstico como industrial; en este contexto se identifica la zona donde se ubica al puerto de El Sauzal de Rodríguez como la de mayor contaminación orgánica en la bahía. En general los resultados revelan: 1) que los efectos de la contaminación en la zona muestreada presentan un patrón de variación con valores mayores en verano y menores en invierno en concordancia con la época de mayor y menor producción pesquera; 2) que el efecto contaminante es mayor en el fondo; 3) que el grado de contaminación decrece con la distancia, siendo perceptible hasta

un kilómetro fuera de la costa, aunque se distribuye principalmente a lo largo de ésta; y 4) que la capacidad de asimilación del cuerpo receptor costero es suficiente, en el plazo de un ciclo anual para restablecer las condiciones naturales de la calidad del agua.

Por último, el citado estudio presenta dentro de sus conclusiones que existen dos impactos significativos en las aguas del Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez: 1) la contaminación orgánica, de agua y sedimentos; y 2) la escala circulación y baja mezcla. Al primero le fueron documentadas dos causas, una endógena (la descarga de sanguaza y desechos orgánicos de los barcos pesqueros) y otra exógena perimetral (las descargas de la Pesquera del Pacífico).

Por otro lado, de acuerdo con el trabajo de Sánchez García, Y. (2012), menciona que la planta de tratamiento El Sauzal presenta efluentes constantes de compuestos aceitosos y grasas hacia las aguas circundantes al Recinto Portuario de El Sauzal de Rodríguez, manteniendo promedios mensuales que van desde 2.7 a 5.4 mg/l, siendo una fuente a considerar de contaminación en el recinto portuario.

Conforme a la bibliografía especializada mencionada anteriormente, se destaca la relevancia de las distintas fuentes de contaminación y factores que influyen en la calidad del agua del recinto portuario de El Sauzal de Rodríguez, indicándose causas tanto endógenas como exógenas. Por lo anterior, el presente proyecto busca funcionar como una medida que ayude a la problemática actual sobre la contaminación y calidad variable que presente el recinto portuario, puesto que la remodelación de la planta de tratamiento que se pretende realizar, puede brindar servicios a las empresas pesqueras presentes en el Parque Industrial Fondepport, siendo una necesidad primordial a resolver actualmente, no solamente como beneficio de la Delegación de El Sauzal de Rodríguez, sino para toda la ciudad y municipio de Ensenada.

Vientos dominantes

Los vientos dominantes SAR donde se desarrolla el presente proyecto presentan una velocidad aproximada de 4ms, influenciados por el centro de alta presión localizado en el océano pacífico y un centro de baja presión en el Noroeste de Baja California (Larrañaga, 2013), provienen del Noroeste y Sureste, en la mayor parte del año; con ligeras variaciones estacionarias en verano de Oeste a Este, y algunos vientos ocasionales del Este como la “Condición Santana” (cálidos y secos) principalmente durante el otoño.

En el transcurso de la mañana los vientos de mar a tierra en la Bahía pueden ir acompañados de brisas y por la tarde se presentan vientos de tierra a mar y de menor intensidad.

Tabla XXI.- Características del viento en cuatro estaciones en la Bahía de Todos Santos, B.C.

Estación	Intensidad promedio [m/s]	Intensidad máxima [m/s]	Dirección predominante
1 Punta Morro	4	11.5	NO
2 CICESE	2.8	10	O-SO
3 IIO	2.1	11.7	O-NO
Playa			
4 hermosa	2.5	13.4	NO

IV. 4.1.2 Medio biótico

Vegetación

Por la ubicación donde recae el presente proyecto en el Parque Industrial Fondeport, dentro del Recinto Portuario de El Sauzal, es una zona altamente modificada con actividades industriales y urbanas bien desarrolladas. Por lo anterior, no es posible encontrar vegetación nativa en la ubicación o áreas aledañas al proyecto, solamente contando con vegetación en las áreas asignadas para ello,

como jardines o áreas verdes, y vegetación de tipo ruderal en ciertas zonas circundantes a la ubicación del presente proyecto. A continuación se indican fotografías de las áreas verdes del lugar.



Fotografía I. Áreas verdes de la ubicación del proyecto.



Fotografía II. Áreas verdes de la ubicación del proyecto.



Fotografía III. Áreas verdes de la ubicación del proyecto.

Por lo clara ausencia de vegetación nativa y por sólo encontrarse de manera fragmentada y en puntos muy específicos del área, se optó por realizar un muestreo dirigido a dichas áreas. A continuación se indica la metodología del muestreo realizado.

Metodología de muestreo

El método consistió en ubicar previamente las áreas donde se encuentra dispersa la vegetación de las áreas verdes y jardineras dentro del área donde se desarrolla el presente proyecto. Así mismo, se localizó un punto circundante al perímetro del proyecto, en un área adyacente al rompeolas, en donde puede observarse que crecen pequeños fragmentos de vegetación. Lo anterior en justificación de tener mayor información disponible del tipo de vegetación y cobertura de la misma dentro del Sistema Ambiental.

Una vez localizados los puntos a muestrear, se prosiguió a realizar un inventario de las especies que se encontraban en cada punto, indicando el nombre científico, número de individuos presentes y su cobertura. Para este último, se determinó de la unidad de ponderación utilizando la metodología de Van Der Maarel (1979) por permitir estandarizar porcentajes de cobertura vegetal y organismos puntuales, dándole un número por categoría en base a esta escala, por especie en cada cuadrante. Esta escala incluye las siguientes categorías de acuerdo al porcentaje de cobertura observado: 1 (1-3 individuos y menos del 5% de cobertura), 2 (3-10 individuos y menos del 5%), 3 (más de 10 individuos y menos del 5% de cobertura), 4 (menos del 5% y poco abundante), 5 (5-12.5%), 6 (12.6-25%), 7 (25.1-50%), 8 (50.1-75%), 8 (50.1-75%) y 9 (75.1-100%). A continuación se indica la localización de los puntos muestreados:

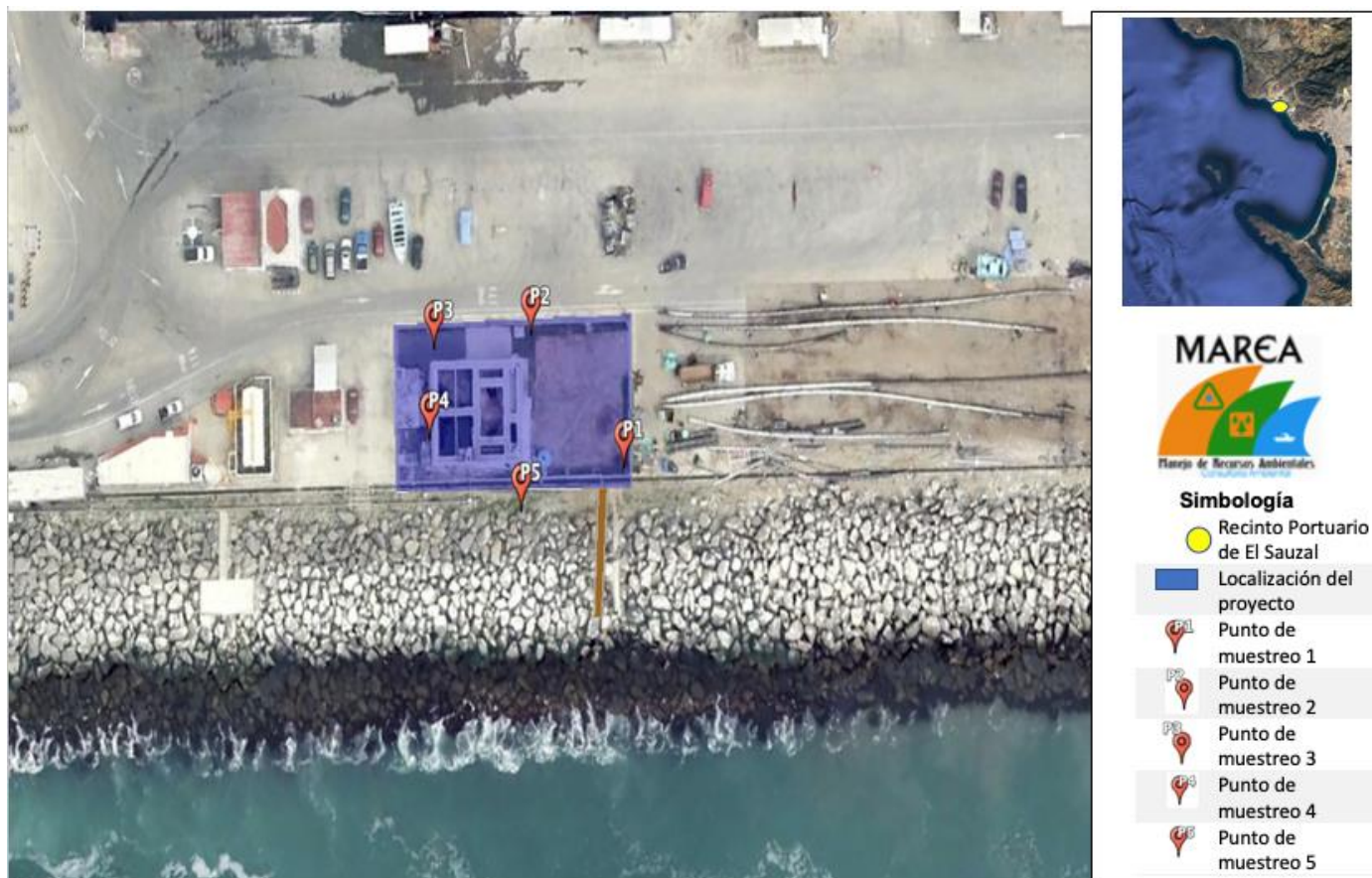


Figura XXXII. Localización de los puntos muestreados en campo.

A continuación se indican las especies encontradas en los puntos del muestreo dirigido, así como su nombre científico, común y su estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla XXII. Flora encontrada en la ubicación del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Estatus de conservación bajo la NOM-059-SEMARNAT 2010.
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Césped común	-
<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera de abanico mexicana	-

<i>Agave americana</i>	Agave amarillo	-
<i>Aeonium arboreum</i>	Cabeza negra	-
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-
<i>Phalaris paradoxa</i>	-	-

De acuerdo a las especies encontradas durante el muestreo dirigido, se obtuvieron las siguientes categorías de acuerdo al porcentaje de cobertura observado en campo:

Tabla XXIII. Puntos de muestreo, especies encontradas y cobertura de acuerdo con el método de Van Der Maarel.

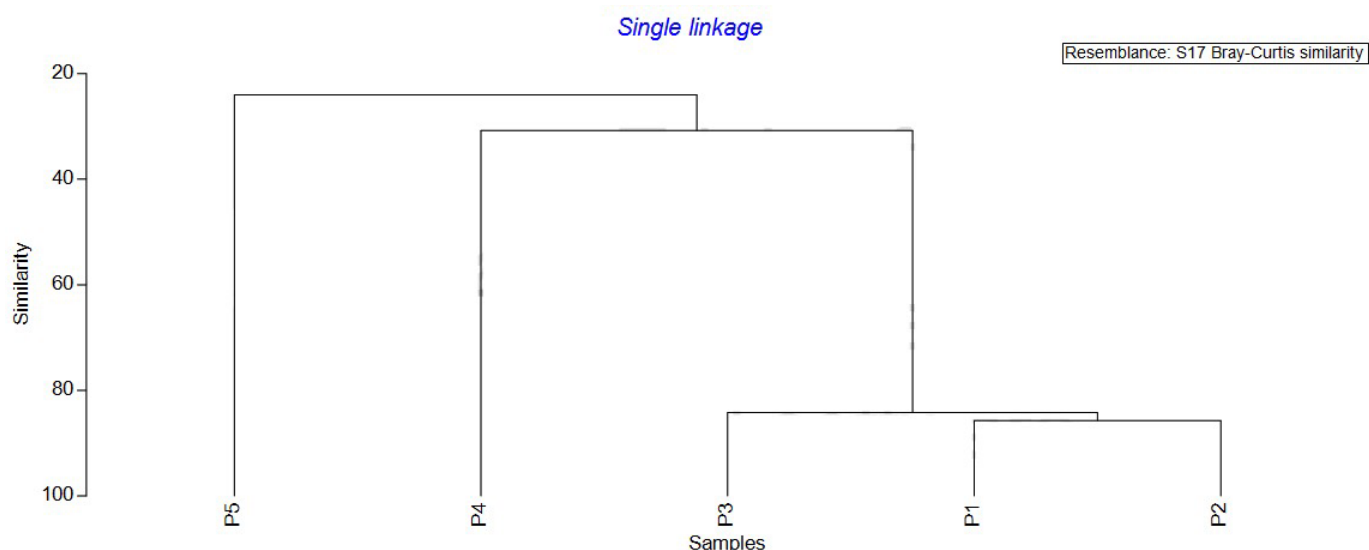
Especies	P1	P2	P3	P4	P5
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	8	9	7	0	3
<i>Wachingtonia robusta</i>	1	0	0	0	0
<i>Agave americana</i>	0	1	1	1	0
<i>Aeonium arboreum</i>	1	1	0	1	0
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	0	0	0	0	9
<i>Sonchus oleraceus</i>	0	0	0	0	2
<i>Phalaris paradoxa</i>	0	0	0	0	3

Con base a los datos obtenidos en campo, se identificó que *Stenotaphrum secundatum* como la especie con mayor cobertura dentro del área donde se localiza el proyecto, siendo importante indicar que esta es una especie ornamental utilizada comúnmente para el complemento de las áreas verdes, puesto que no necesita grandes cantidades de agua. Así mismo, se encontraron en menor medida especies como *Wachingtonia robusta*, *agave americana* y *aeonium arboreum*, las cuales de igual forma son especies que son utilizadas para áreas verdes y jardineras usualmente, por los pocos cuidados que requieren. Es importante destacar que las especies reportadas, no son representativas de la vegetación nativa que alguna vez habitó dicha zona, puesto que son ejemplares dispuestos de manera artificial para

la creación de áreas verdes. Así mismo se optó por muestrear un punto circundante a la ubicación del proyecto, siendo un área cercano al rompeolas del recinto portuario, en donde es posible observar pequeños fragmentos de vegetación los cuales crecen en condiciones precarias. Dicho punto es el P5, en donde se encontró *Mesembryanthemum crystallinum*, *Sonchus oleraceus* y *Phalaris paradoxa*. Estas especies con excepción de *Mesembryanthemum crystallinum* se consideran vegetación ruderal, las cuales son especies que suelen aparecer en hábitats muy alterados por la acción antropogénica, como bordes de caminos, campos de cultivos abandonados o zonas urbanas (Matesanz, S. & Valladares, F. 2009). Cabe resaltar que *Phalaris paradoxa* es una especie conocida por encontrarse cercana a puertos (Barkworth, 2003). Por su parte la especie *Mesembryanthemum crystallinum*, es una planta suculenta originaria de África, la cual es considerada exótica, conocida por ser invasora de zonas costeras y competir con especies nativas. Por lo anterior, de acuerdo a las especies encontradas, no es posible considerar el que sean representativos de la región, sin embargo si exponen la situación y las condiciones ambientales con las que se cuenta en la ubicación del proyecto y las áreas circundantes, puesto que por ser un parque industrial, las condiciones se encuentran transformadas y ya adaptadas a las características y actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona.

Por lo anterior y para tener mayor información acerca de las condiciones de la vegetación en la ubicación del presente proyecto, los datos de cobertura fueron digitalizados y procesados mediante software de bioestadística Primer 7.0.13, a efecto de identificar dominancia, diversidad y similitud.

Con relación a la similitud de los puntos muestreados y empleando un análisis de cluster, se obtuvieron que existen 3 grandes grupos de puntos similares entre sí. A continuación se indica en la Gráfica siguiente:



Gráfica 1. Similitud por punto de muestreo realizado.

De acuerdo a lo anterior, se observa como agrupa a los puntos de muestreo P3, P1 y P2, puesto que dichos puntos tienen en común a la especie *Stenotaphrum secundatum* con mayor cobertura encontrada. Por otra parte los puntos P5 y P4 los arrojó más similares entre sí, pero sin suficientes especies en común como para agruparlos dentro de la misma categoría de similitud.

Posteriormente, se realizó un análisis de diversidad por punto, obteniéndose una tabla de diversidad considerando el índice de riqueza de especies de Margalef (d) a partir de la siguiente formula:

$$\text{Species richness (Margalef): } d = (S-1)/\text{Log}(N)$$

El índice de diversidad específica considera la relación entre S (especies totales) y el número total de individuos observados. A continuación se indica.

Tabla XXIV. Diversidad específica de acuerdo al índice de Margalef

Puntos de muestreo	S(Especies totales)	d (Índice de Margalef)
P1	3	0.8686
P2	3	0.8341
P3	2	0.4809

P4	2	1.443
P5	4	1.059

De acuerdo a lo obtenido en el índice de diversidad de Margalef, el punto P4, resulta con mayor valor de acuerdo a los resultados de cobertura analizados. Así mismo también fue calculado el índice de Shannon (H'). Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asumen que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra. A continuación se indica la fórmula utilizada.

$$H' = -\sum (P_i \cdot \log(P_i))$$

Tabla XXV. Índice de diversidad de Shannon (H')

Puntos de muestreo	S(Especies totales)	H' (Índice de Shannon)
P1	3	0.2775
P2	3	0.2606
P3	2	0.1636
P4	2	0.301
P5	4	0.5215

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla anterior para el índice de diversidad de Shannon (H'), se realizó la comparación con la tabla de rangos para la mejor interpretación de los valores obtenidos.

Interpretación:

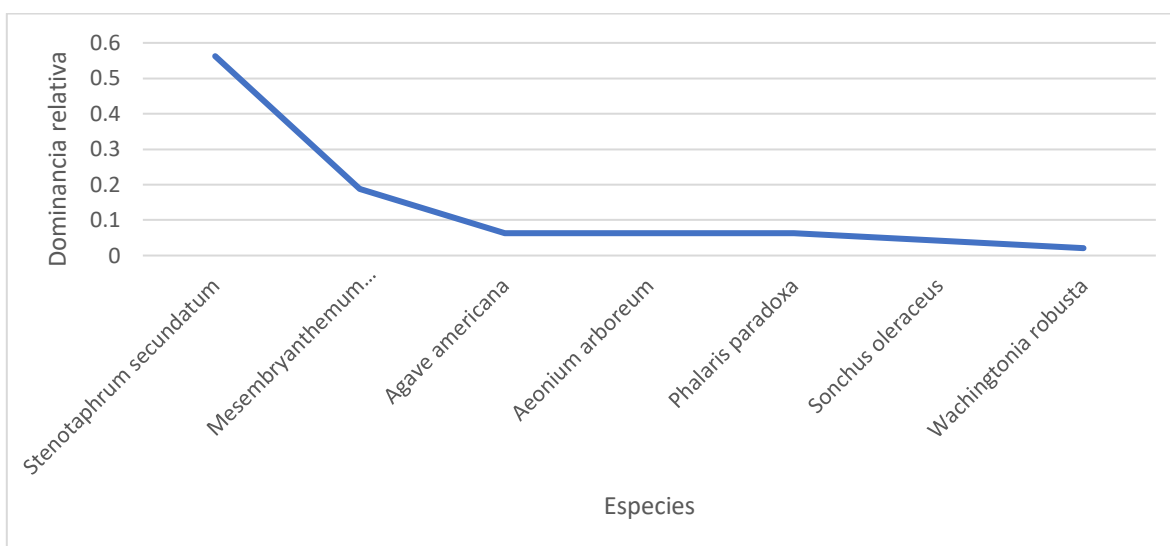
Tabla XXVI. Rangos y significado para el índice de Shannon.

Rangos	Significado
0-1.35	Diversidad baja
1.36-3.5	Diversidad media

Mayor a 3.5	Diversidad alta
-------------	-----------------

En relación a los datos obtenidos, el rango para el índice de Shannon para los cuadrantes muestreados va de 0-1.35, por lo que se considera existe una diversidad baja en el área del presente proyecto.

Por último se tuvo bien el realizar gráficamente la dominancia acumulativa de cada especie encontrada en el muestreo, utilizando la sumatoria de datos de cobertura obtenidos primeramente mediante el método de Van Der Mareel. A continuación se indica.



Gráfica 2. Dominancia acumulativa de acuerdo a las especies encontradas durante el muestreo de vegetación.

De acuerdo a lo obtenido en la gráfica anterior, se observa una clara dominancia por las especies *Stenotaphrum secundatum* y *Mesembryanthemum crystallinum*, siendo la primera de ellas introducida en la región y la segunda una especie exótica de la región, por lo que no son consideradas representativas de la región.

En conjunto con lo anterior, se realizó búsqueda bibliográfica para integrar de mejor manera los datos de vegetación que sean representativas de la zona así como del Sistema Ambiental. Cabe resaltar a que aunque el SA se encuentre casi en su totalidad dentro de una zona urbana, aún es posible encontrar vegetación

remanente en algunos parches urbanos y en las zonas periféricas de la ciudad. Esta vegetación pertenece a las comunidades de chaparral y matorral costero. A continuación, se indica un listado con las principales especies de flora presentes dentro del S.A.:

Tabla XXVII.- Listado de principales especies de flora dentro del Sistema Ambiental.

Nombre Científico	Nombre común	Estado de conservación NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Acalypha californica</i>		-
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo vara prieta	-
<i>Adenotamnus validus</i>		-
<i>Adiantum jordanii</i>		-
<i>Aesculus parryi</i>	trompo	-
<i>Agave shawii</i> spp. <i>Shawii</i>	Agave	-
<i>Allium praecox</i>		-
<i>Amblyopappus pusillus</i>		-
<i>Ambrosia chenopodiifolia</i>	Huizapol	-
<i>Artemisia californica</i>	Alcanforilla	-
<i>Astragalus</i> ssp.	cascabelito	-
<i>Atriplex</i> sp.		-
<i>Baccharis sarathroides</i>		-
<i>Batis marítima</i>	Dedito	-
<i>Bergerocactus emoryi</i>	Cacto aterciopelado	-
<i>Bothriochloa barbinodis</i>		-
<i>Brassica geniculata</i>		-
<i>Brassica nigra</i>		-
<i>Brassica tournefortii</i>		-
<i>Bromus</i> ssp	Bromo	-

<i>Calystegia macrostegia spp.</i>	Campanilla blanca	-
<i>Calystegia macrostegia spp.</i>	Campanilla blanca	-
<i>Camissonia bistorta</i>	Taza de sol	-
<i>Ceanothus spinosus</i>	Lila	-
<i>Ceanothus verrucosus</i>	Lila	-
<i>Centaurea melitensis</i>		-
<i>Centaurium venustum</i>	Charmingcentaury	-
<i>Cneoridium dumosum</i>	Bush rue	-
<i>Collinsia concolor</i>		-
<i>Collinsia heterophylla</i>		-
<i>Jepsonia parryi</i>		-
<i>Keckiella antirrhinoides</i> <i>ssp.</i> <i>antirrhinoides</i>		-
<i>Lamarckia aurea</i>	Cepillito	-
<i>Lasthenia californica</i>		-
<i>Lasthenia coronaria</i>		-
<i>Lathyrus alefeldiis sp. Glaber</i>	Chícharo	-
<i>Lathyrus lactiflorus ssp. Glaber</i>	chícharo	-
<i>Lepidium nitidum var. Nitidum</i>		-
<i>Lepidium sp.</i>	Pamita	-
<i>Lonicera denudata var. denudata</i>		-
<i>Lotus sp.</i>		-
<i>Lupinus sp.</i>	Lupino	-
<i>Lyciumbrevipes</i>	Salicieso	-
<i>Lycium californicum</i>	Salicieso	-
<i>Machaerocereus gummosus</i>	Pitaya agria	-
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	Malvia	-

<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	-
<i>Malva parviflora</i>	Quesito	-
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaguita	Protección especial
<i>Marah macrocarpa</i>		-
<i>Marrubium vulgare</i>	marrubio	-
<i>Nassella pulchra</i>		-
<i>Navarretia hamata</i> spp. <i>leptantha</i>		-
<i>Nemophilamenziesii</i> var. <i>menziesii</i>		-
<i>Nicotiana clevelandii</i>		-
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	-
<i>Oligomeris linifolia</i>		-
<i>Opuntia cholla</i>	Cholla pelona	-
<i>Phacelia</i> sp.	Planta oruga	-
<i>Pholistoma racemosum</i>	San Diego Fiesta Flower	-
<i>Pholistoma racemosum</i>	Flor fiesta de San Diego	-
<i>Phyllospadix scouleri</i>		-
<i>Quercus</i> sp.	encino	-
<i>Rafinesquia californica</i>		-
<i>Raphanussativus</i>		-
<i>Rhamnus crocea</i>	Yerba de Oso	-
<i>Rhamnus insula</i>	Yerba de Oso	-
<i>Rhus integrifolia</i> var <i>integrifolia</i>	Saladito	-
<i>Rhus ovata</i>	Lambrisco	-
<i>Ribes</i> sp.	Rosella	-
<i>Romney atrichocalix</i>	Amapola campo	-

<i>Salix lasiandra</i>		-
<i>Salsolakali</i>		-
<i>Salsolakali var. Tenuifolia</i>		-
<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	-
<i>Salvia munzii</i>	Salvia Real	-
<i>Sambucus mexicana</i>	sauco	-
<i>Simmondsi achinensis</i>	jojoba	-
<i>Sisymbrium irio</i>		-
<i>Sisymbrium orientale</i>		-
<i>Solanum douglasii</i>		-
<i>Solanum hindsianum</i>	Mariola	-
<i>Solanum xantii</i>		-
<i>Sonchus asper</i>		-
<i>Sonchus oleraceus</i>		-
<i>Spergularia sp.</i>		-
<i>Sphaeralcea ambigua var. ambigua</i>	Mal de ojo	-
<i>Viguiera laciniata</i>	Flor de mayo	-
<i>Vulpia myuros var. Hirsuta</i>		-
<i>Vulpia octoflora</i>		-
<i>Xanthium strumarium</i>		-
<i>Xylococcus bicolor</i>	Manzanita	-
<i>Zigadenus fremontii</i>		-

Para la ubicación del proyecto dentro del SA, se ubica dentro de la localidad urbana del centro de población de Ensenada, específicamente dentro del Recinto Portuario de El Sauzal, para la cual, como se ha mencionado anteriormente, presente importantes modificaciones por la presencia de infraestructura urbana, y el establecimiento de diversas industrias.

En la zona de El Sauzal, la vegetación del chaparral y matorral costero se encuentra altamente afectada, ya que ha sido sustituida por otras especies, debido al desarrollo urbano y a los cultivos de olivos principalmente, ocupando laderas de terrenos, donde es posible encontrar arbustos esclerófilos (de hojas duras) tales como *Malosma laurina* (lentisco) y *Rhus integrifolia*. A continuación, se indican los usos de suelo y vegetación para la ubicación del presente proyecto, en donde se puede observar que recae dentro de Uso de Suelo de localidad urbana.

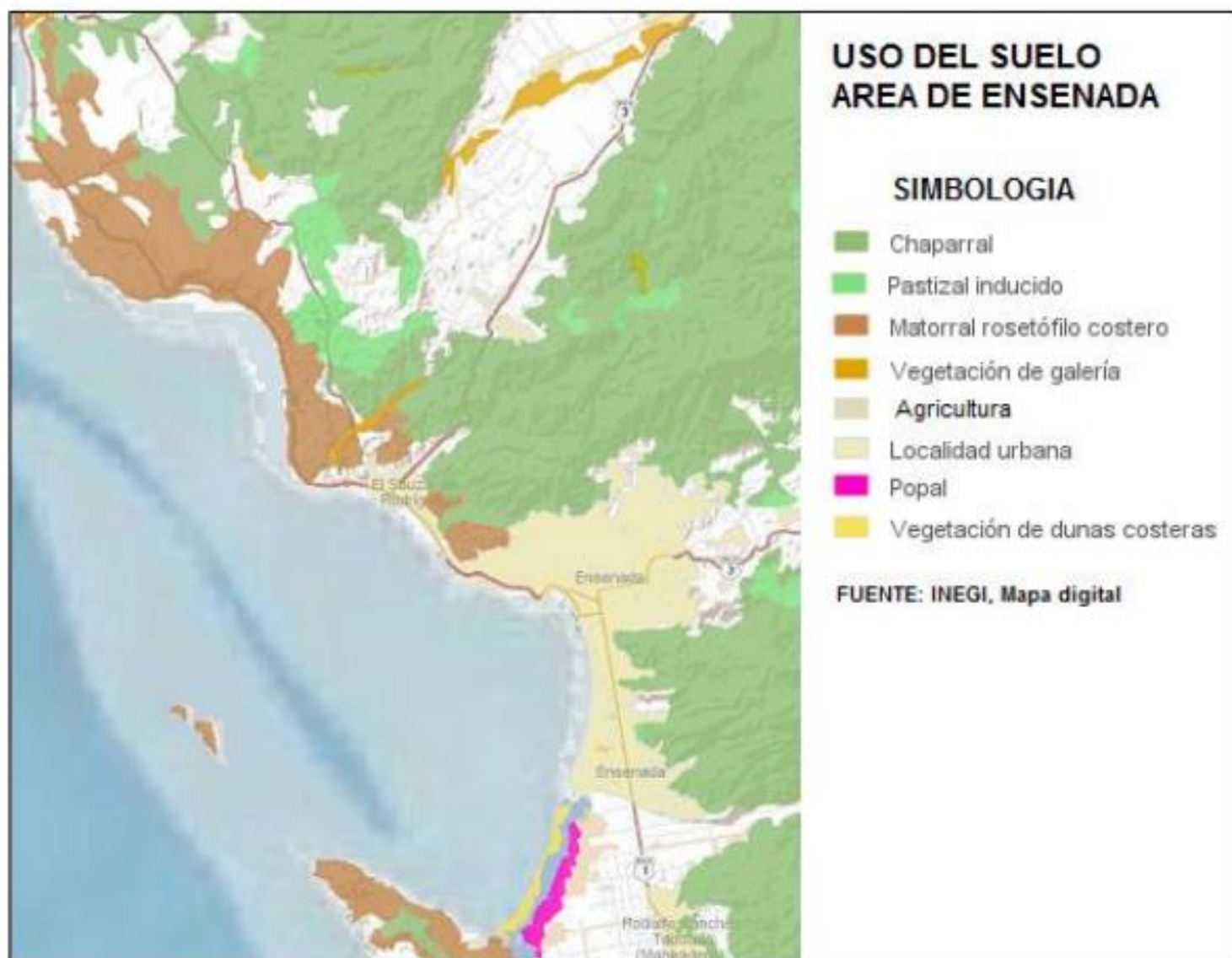


Figura XXXIII. Usos de Suelo y Vegetación en el área de Ensenada, Baja California.

Fuente.- INEGI, Mapa Digital

Flora marina

Microalgas

Por la ubicación del proyecto adyacente a la Bahía de Todos Santos, se realizó una búsqueda en bases de datos y bibliografía especializada de la diversidad de microalgas y macroalgas que puedan encontrarse en el SA. En el área del proyecto se identifican en orden de abundancia, las diatomeas, los dinoflagelados y los silicoflagelados. Un estudio realizado por CONABIO en 2018 para descifrar la diversidad de fitoplancton en la Bahía de Todos Santos, con motivo de analizar los riesgos de toxicidad de la bahía y la vulnerabilidad de la misma ante invasores provenientes de barcos internacionales, se registraron las siguientes especies de microalgas para la Bahía de Todo Santos:

Tabla XXVIII.- Especies de microalgas registradas para la Bahía de Todos Santos de acuerdo a Orellana, E. CONABIO,(2018)

Especies		
<i>Achnanthes longipes</i>	<i>Dictyocha fibula</i>	<i>Octactis octonaria</i>
<i>Actinoptychus minutus</i>	<i>Dictyocha speculum</i>	<i>Odontella aurita</i>
<i>Actinoptychus senarius</i>	<i>Dinophysis acuminata</i>	<i>Odontella mobiliensis</i>
<i>Amphora laevis</i>	<i>Dinophysis acuta</i>	<i>Odontella sinensis</i>
<i>Amphora lineolata</i>	<i>Dinophysis favus</i>	<i>Ornithocercus magnificus</i>
<i>Arachnoidiscus ehrenbergii</i>	<i>Dinophysis fortii</i>	<i>Oxytoxum scolopax</i>
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	<i>Dinophysis hastata</i>	<i>Planktoniella sol</i>
<i>Asterolampra marylandica</i>	<i>Dinophysis mitra</i>	<i>Pleurosigma elongatum</i>
<i>Asteromphalus heptactis</i>	<i>Dinophysis ovum</i>	<i>Proboscia alata</i>
<i>Bacillaria paxillifera</i>	<i>Dinophysis rapa</i>	<i>Prorocentrum compressum</i>

<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	<i>Dinophysis tripos</i>	<i>Prorocentrum gracile</i>
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	<i>Diploneis fusca</i>	<i>Prorocentrum lima</i>
<i>Bellerochea malleus</i>	<i>Diploneis splendida</i>	<i>Prorocentrum micans</i>
<i>Biddulphia alternans</i>	<i>Ditylum brightwellii</i>	<i>Protoperidinium brochii</i>
<i>Cerataulina pelágica</i>	<i>Donkinia recta</i>	<i>Protoperidinium conicum</i>
<i>Cerataulus turgidus</i>	<i>Entomodiscus alata</i>	<i>Protoperidinium divergens</i>
<i>Ceratium arietinum</i>	<i>Eucampia gazellae</i>	<i>Protoperidinium grande</i>
<i>Ceratium azoricum</i>	<i>Fragilariopsis cylindrus</i>	<i>Protoperidinium pentagonum</i>
<i>Ceratium contortum</i>	<i>Gonyaulax diegensis</i>	<i>Protoperidinium steinii</i>
<i>Ceratium dens</i>	<i>Gonyaulax spinifera</i>	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>
<i>Ceratium furca</i>	<i>Grammatophora marina</i>	<i>Pseudo-nitzschia lineola</i>
<i>Ceratium horridum</i>	<i>Guinardia delicatula</i>	<i>Pseudo-nitzschia pacifica</i>
<i>Ceratium lineatum</i>	<i>Guinardia flaccida</i>	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>
<i>Ceratium longirostrum</i>	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	<i>Pyrocystis fusiformis</i>
<i>Ceratium macroceros</i>	<i>Haslea trompii</i>	<i>Pyrocystis lunula</i>
<i>Ceratium minutum</i>	<i>Hemiaulus hauckii</i>	<i>Pyrocystis noctiluca</i>
<i>Ceratium strictum</i>	<i>Hemiaulus membranaceus</i>	<i>Pyrophacus horologium</i>

<i>Ceratium trichoceros</i>	<i>Hemiaulus sinensis</i>	<i>Rhabdonema adriaticum</i>
<i>Chaetoceros affinis</i>	<i>Hemidiscus cuneiformis</i>	<i>Rhabdonema arcuatum</i>
<i>Chaetoceros borealis</i>	<i>Katodinium rotundatum</i>	<i>Rhaphoneis surirella</i>
<i>Chaetoceros brevis</i>	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Rhizosolenia imbricata</i>
<i>Chaetoceros cinctus</i>	<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	<i>Rhizosolenia robusta</i>
<i>Chaetoceros constrictus</i>	<i>Licmophora abbreviata</i>	<i>Rhizosolenia setigera</i>
<i>Chaetoceros costatus</i>	<i>Licmophora flabellata</i>	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
<i>Chaetoceros danicus</i>	<i>Lingulodinium polyedra</i>	<i>Rhoicosphenia curvata</i>
<i>Chaetoceros difficilis</i>	<i>Lioloma pacificum</i>	<i>Scrippsiella trochoidea</i>
<i>Chaetoceros fragilis</i>	<i>Lithodesmium undulatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>
<i>Chaetoceros radicans</i>	<i>Mastogloia minuta</i>	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>
<i>Chaetoceros socialis</i>	<i>Melosira moniliformis</i>	<i>Stephanopyxis turris</i>
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	<i>Melosira nummuloides</i>	<i>Striatella unipunctata</i>
<i>Climacosphenia moniligera</i>	<i>Navicula cancellata</i>	<i>Surirella fastuosa</i>
<i>Cocconeis pseudomarginata</i>	<i>Navicula carinifera</i>	<i>Surirella ovatai</i>
<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	<i>Navicula clavata</i>	<i>Thalassiosira decipiens</i>

<i>Corethron hystrix</i>	<i>Navicula distans</i>	<i>Thalassiosira hyalina</i>
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	<i>Navicula lanceolata</i>	<i>Thalassiosira pacifica</i>
<i>Coscinodiscus centralis</i>	<i>Navicula latissima</i>	<i>Thalassiosira rotula</i>
<i>Coscinodiscus concinus</i>	<i>Navicula membranacea</i>	<i>Torodinium robustum</i>
<i>Coscinodiscus granii</i>	<i>Neodenticula seminae</i>	<i>Triceratium americana</i>
<i>Cylindrotheca closterium</i>	<i>Nitzschia distans</i>	<i>Triceratium reticulum</i>
<i>Dactyliosolen antarcticus</i>	<i>Nitzschia longissima</i>	<i>Tropidoneis lepidoptera</i>
<i>Detonula pumila</i>	<i>Noctiluca scintillans</i>	

Macroalgas

En cuanto a macroalgas, en la zona de influencia se encuentran algas de las divisiones de algas rojas (Rhodophyta) con 21 familias, verdes (Chlorophyta) con 4 familias y pardas (Phaeophyta) con 11 familias. Estas se encuentran representadas en la Tabla 6. Los géneros dominantes de las algas rojas son: Coralinaceae y Rhodomelaceae. De las algas verdes las familias con más géneros presentes son: Ulvaceae y Cladophoraceae. Por último, en las algas pardas, las familias dominantes fueron: Scytosiphonaceae y Dictyotaceae.

Tabla XXIX.- Algas registradas en la zona del Recinto Portuario de El Sauzal.

División	Familia	Especie
Chlorophyta	Ulvaceae	<i>Enteromorpha clathrata</i>
		<i>Enteromorpha flexuosa</i>
		<i>Enteromorpha intestinalis</i>
		<i>Chloropetia caespitosa</i>
		<i>Chaetomorpha linum</i>

		<i>Chaetomorpha spiralis</i>
		<i>Ulva angusta</i>
		<i>Ulva californica</i>
		<i>Ulva costata</i>
		<i>Ulva dactylifera</i>
		<i>Ulva lactuca</i>
	Cladophoraceae	<i>Bryopsis pennatula</i>
		<i>Bryopsis corticulans</i>
		<i>Bryopsis hypnoides</i>
		<i>Cladophora</i> <i>microcladioides</i>
		<i>Cladophora columbiana</i>
		<i>Cladophora albida</i>
		<i>Cladophora gramínea</i>
		<i>Chaetomorpha linum</i>
		<i>Chaetomorpha albida</i>
		<i>Spongomorpha coalita</i>
	Monostromataceae	<i>Monostroma oxyspermum</i>
	Codiaceae	<i>Codium fragile</i>
		<i>Codium cuneatum</i>
		<i>Codium setchelli</i>
		<i>Halicystis ovalis</i>
Phaeophyta	Ectocarpaceae	<i>Ectocarpus conticulatus</i>
		<i>Cladophora</i> <i>microcladioides</i>
	Dictyosiphonaceae	<i>Coilodesme rigida</i>
	Scytosiphonaceae	<i>Petalonia sp.</i>
		<i>Endarachne bringhamiae</i>
		<i>Colpomenia peregrina</i>
		<i>Colpomenia sinuosa</i>

		<i>Hydroclathrus sp</i>
	Dictyotaceae	<i>Dictyota flabellata</i>
		<i>Dictyota bringhamiae</i>
		<i>Pachydityon sp.</i>
		<i>Dictyopteris sp</i>
		<i>Taonia lennebackeriae</i>
		<i>Zonaria farlowii</i>
	Desmarestiaceae	<i>Desmarestia ligulata</i>
	Laminariaceae	<i>Laminaria dentigera</i>
	Alariaceae	<i>Eisenia arborea</i>
		<i>Egregia menziesii</i>
	Lessoniaceae	<i>Macrocystis pyrifera</i>
	Fucaceae	<i>Pelvetia fastigiata</i>
		<i>Pelvetiopsis sp</i>
		<i>Hesperophycus sp</i>
	Cystoseiraceae	<i>Cystoseira sp</i>
	Sargassaceae	<i>Sargassum muticum</i>
Rhodophyta	Erythropeltidaceae	<i>Smithora sp</i>
		<i>Eritrotichia carrea</i>
	Bangiaceae	<i>Porphyra perforata</i>
	Nemaliaceae	<i>Nemalion helmintoides</i>
	Geldiaceae	<i>Gelidium coulteri</i>
		<i>Gelidium purpurascens</i>
		<i>Gelidium robustum</i>
		<i>Pterocladia caloglossoides</i>
	Dumontiaceae	<i>Pikea californica</i>
	Weeksiaceae	<i>Leptocladia binghamiae</i>
	Coralinaceae	<i>Lithothamnium californicum</i>
		<i>Melobesia</i>
		<i>Lithophyllum</i>

		<i>Lithothrix aspergillum</i>
		<i>Corallina officinalis</i>
		<i>Corallina polysticha</i>
		<i>Corallina pinnatifolia</i>
		<i>Corallina vancouveriensis</i>
		<i>Bosiella orbigniana</i>
		<i>Calliarthron tuberculosum</i>
		<i>Jania crassa</i>
		<i>Jania tenella</i>
		<i>Halymenia californica</i>
		<i>Halymenia hollenbergii</i>
		<i>Grateloupia doryphora</i>
		<i>Prionitis australis</i>
		<i>Prionitis cornea</i>
		<i>Prionitis filiforme</i>
		<i>Prionitis lanceolata</i>
		<i>Prionitis lyallii</i>
	Ceramiales	<i>Ceramium pacificum</i>
		<i>Griffithsia furcellata</i>
		<i>Spyridia filamentosa</i>
	Goniatriales	<i>Goniotrichum alsidii</i>
	Kallimenes	<i>Callophyllis firma</i>
		<i>Callophyllis obtusifolia</i>
		<i>Callophyllis violacea</i>
		<i>Callophyllis pinnata</i>
	Solieriales	<i>Neoagardhiella baileyi</i>
		<i>Opuntella californica</i>
	Hypneales	<i>Hypnea variabilis</i>
	Plocamiales	<i>Plocamium cartilagineum</i>
		<i>Plocamium violaceum</i>

	Gracilariaceae	<i>Gracilaria velerote</i>
		<i>Gracilaria pacifica</i>
		<i>Gracilaria sjoestedtii</i>
		<i>Gracilaria turgida</i>
		<i>Gracilaria verrucosa</i>
	Phylloporaceae	<i>Gymnogongrus platyphyllus</i>
		<i>Gymnogongrus leptophyllus</i>
	Gigartinaeae	<i>Gigartina canaliculata</i>
		<i>Gigartina exasperata</i>
		<i>Gigartina harvellana</i>
		<i>Gigartina leptophynchos</i>
		<i>Gigartina papillata</i>
		<i>Gigartina spinosa</i>
		<i>Gigartina volans</i>
		<i>Irídea cordata</i>
		<i>Rhodoglossum affine</i>
		<i>Rhodoglossum oweniae</i>
		<i>Rhodoglossum roseum</i>
	Rhodymeniaceae	<i>Botryocladia pseudodichotoma</i>
		<i>Rhodymenia californica</i>
		<i>Rhodymenia pacifica</i>
	Champiaceae	<i>Coeloseira parva</i>
		<i>Gastroclonium coulteri</i>
	Ceramiaceae	<i>Ceramium codicola</i>
		<i>Ceramium sinicola</i>
		<i>Centroceras clavulatum</i>
		<i>Microcladia californica</i>

	Delesseriaceae	<i>Niemburgia andersoniana</i>
		<i>Acrosorium uncinatum</i>
		<i>Cryptopleura corallinara</i>
		<i>Cryptopleura crispa</i>
		<i>Cryptopleura lobulifera</i>
		<i>Botryoglossum farlowianum</i>
	Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia bajacali</i>
		<i>Polysiphonia pacifica</i>
		<i>Polysiphonia hendry</i>
		<i>Polysiphonia scopulorum</i>
		<i>Polysiphonia decussata</i>
		<i>Pterosiphonia baileyi</i>
		<i>Pterosiphonia dendroidea</i>
		<i>Pterosiphonia pennata</i>
		<i>Chondria californica</i>
		<i>Laurencia pacifica</i>
		<i>Laurencia snyderiae</i>
		<i>Laurencia spectabilis</i>
		<i>Laurencia subopposita</i>
		<i>Erythrocytis saccata</i>
		<i>Antithamnioella glandulifera</i>

Fuente.- Recuperado de Administración Portuaria Integral de Ensenada, (2010)
Es importante indicar, que ninguna de las especies enlistadas con anterioridad se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, Aguilar en el 2010 reportó que para la zona frente a la Ex – Pesquera Zapata, se encuentran las siguientes especies de algas: *Stylonema cornu-cervi* Reinsh, *Gelidium pusillum*, *Gelidium robustum*, *Pterocladia capillacea*, *Amphira beauvoissi*, *Coralina vancouveriensis*, *Jania tenella*, *Lithophyllum imitans*, *Liithothamnium californicum*, *Lithothrix aspergillum*, *Melobesia marginata*,

Melobesia mediocris, *Rhodymenia californica*, *Centroceras clavulatum*, *Cermium offline*, *Ceramium sinicola*, *Tiffaniela snyderiae*, *Acrosarium ciliolatum*, *Chondria acrorhizophora*, *Herposiphonia verticillata*, *Osmundea spectabilis*, *Polysiphonia pacifica*, *Pterosiphonia dendroidea*, *Hincksia mitchelliae*, *Colpomenia perigrina*, *Colpomenia tuberculata*, *Hydroclarthrus clathratus*, *Ciclyota binghamiae*, *Dictyota coriácea*, *zonaria farlowii*. Dichas algas se consideraron a partir de los 3 y hasta los 33 m de profundidad, Este análisis fue considerado por la proximidad a la ubicación del proyecto.

Por las actividades que se pretenden realizar para el presente proyecto, no se verán afectadas dichas comunidades de algas de ninguna forma, puesto que la descarga de las aguas tratadas, mantendrán siempre los parámetros adecuados de acuerdo a la normatividad aplicable.

Fauna

La localización del presente proyecto, así como el área conformada por el Sistema Ambiental, se encuentra completamente dentro de uno de los 4 distritos faunísticos que se localizan en el Estado de Baja California, siendo este el Distrito San Dieguense. El Distrito San Dieguense se extiende desde el Sur de California hasta la porción noroeste del Estado, comprende desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm, colindando al Oeste con Sierra de Juárez. A partir de los 1,400 msnm limita con Sierra San Pedro Mártir, prosigue al Sur hasta llegar al arroyo El Rosario. Entre las principales especies que destacan en dicho Distrito son: camaleón (*Phrynosoma coronatum*), cerceta alas verdes (*Anas crecca*), pato golondrino (*Anas acuta*), codorniz de California (*Lophortyx californica*), coyote (*Canis latrans*) y ratones como (*Dipodomys gravipes*).

Mamíferos terrestres

De acuerdo a la ubicación del proyecto dentro del SA, se indica a continuación el listado de mamíferos terrestres más comunes que pueden encontrarse dentro de los límites del Sistema Ambiental.

Tabla XXX.- Listado de Mamíferos terrestres reportados dentro del SA.

Listado taxonómico de mamíferos terrestres		
Nombre científico	Nombre común	Estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-
<i>Dipodomys gravipes</i>	Rata canguro	Endémica
<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla de California	-
<i>Sylvylagus audubonii</i>	Conejo	
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	Protección especial
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-
<i>Microtus californicus</i>	Meteoro de California	Peligro de extinción
<i>Rattus rattus</i>	Rata común	-
<i>Reithrodontomys Megalotis</i>	Ratón	-
<i>Neotoma lepida</i>	Rata	Amenazada
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de california	-

Por la ubicación del proyecto dentro del Recinto Portuario de El Sauzal cercano a diversas industrias de procesamiento de productos marinos, es preciso indicar la posible presencia de especies típicas de zonas urbanas y de puertos, como lo son *Rattus rattus* (rata común) y *Mus musculus* (ratón casero), los cuales pueden llegar a alimentarse de los desperdicios de productos marinos en el área. Así mismo, es importante indicar que por la ubicación del proyecto y por las actividades adyacentes al mismo, no es posible encontrar presencia de fauna terrestre nativa, por lo que se considera que no se afectará a ninguna de esas especies enlistadas anteriormente.

Mamíferos marinos

Por la ubicación del presente proyecto dentro del Recinto Portuario de El Sauzal, es posible observar en las áreas marinas adyacentes ciertas especies de fauna marina. Dentro del área del recinto portuario es muy común observar la presencia de lobos

marinos (*Zalophus californianus*), los cuales mantienen una pequeña comunidad, la cual se encuentra bien establecida en las zonas rocosas del recinto, donde descansan y toman el sol. Esta comunidad ya se encuentra adaptada a las condiciones de la calidad del agua del puerto y no se prevé la afectación de ninguna forma a dicha especie. Por su parte dentro del SA, es posible encontrar a especies como focas (*Phoca vitulina*), el delfín común (*Delphinus delphis*), así como elefantes marinos (*Mirounga angustirostris*). A continuación se indican algunas de las especies de mamíferos marinos reportados para el área del SA de acuerdo a bibliografía especializada:

Tabla XXXI.- Principales especies de mamíferos marinos reportados para la Bahía de Todos Santos.

Nombre científico	Nombre común	Estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Eschrichtius robustus</i>	Ballena gris	Protección especial
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	Protección especial
<i>Phoca vitulina</i>	Foca	Protección especial
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Delfín de flancos blancos	Protección especial
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín negro	Protección especial
<i>Mirounga angustirostris</i>	Elefante marino	Amenazada
<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino	Protección especial

Es importante mencionar que con excepción a el lobo marino (*Zalophus californianus*), la presencia de mamíferos marinos cercanos a la ubicación del proyecto, es casi nula, esto debido a las actividades del Recinto Portuario de El Sauzal, en la que por las actividades de las embarcaciones ahuyenta de manera natural a la fauna hacia zonas marinas más abiertas. En cuanto a la comunidad de lobos marinos, es preciso reiterar que se encuentran adaptados a las actividades del puerto y calidad de agua presente en el área, por lo que se indica que el presente proyecto no afectará de ninguna manera a dicha comunidad, al realizar las

descargas de aguas con los parámetros adecuados de acuerdo a la normatividad aplicable.



Fotografía IV. Presencia de *Zalophus californianus* dentro del área del Recinto Portuario de El Sauzal.

Avifauna

Por la ubicación del proyecto dentro del Recinto Portuario de El Sauzal, es posible encontrar principalmente especies de avifauna relacionadas intrínsecamente con los ambientes costeros. Además de esto, por localizarse cercano a diversas empresas e industrias de procesamiento de productos marinos, es muy común observar especies de gaviotas (*Larus spp.*) y pelicanos interesados en los desperdicios y alimentos del área. Conforme al estudio realizado por Uribe Chávez, F.J. (1985), el autor estableció diversas estaciones de muestreo, a lo largo de la Bahía de Todos Santos, colocando estaciones desde Punta San Miguel (extremo Norte de la Bahía) hasta Punta Banda (extremo Sur de la Bahía). Por lo anterior, se destaca la estación del Recinto Portuario de El Sauzal, en la cual destacó la

presencia de comunidades de especies de las familia *Podicipedidae*, *Pelecanidae*, *Phalacrocoracidae*, *Anatidae*, *Lauridae*, entre otras. A continuación, se indican las especies reportadas en dicho estudio para la estación ubicada en el Recinto Portuario de El Sauzal:

Tabla XXXII.- Especies de avifauna reportada para la estación del Recinto Portuario de El Sauzal, Ensenada, B.C. (según Uribe Chávez, 1985)

Nombre científico	Nombre común	Estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Colimbo del Oeste	-
<i>Podiceps nigricollis</i>	Colimbo orejón	-
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco americano	-
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	Amenazada
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán de doble cresta	-
<i>Phalacrocorax penicillatus</i>		-
<i>Fregata magnificens</i>		-
<i>Aythya marila</i>		-
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito panzudo negro	-
<i>Actitis macularia</i>	Lavandera moteada	-
<i>Arenaria interpres</i>		-
<i>Calidris alba</i>		-
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Chocha	-
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común	-
<i>Limosa fedoa</i>		-
<i>Numenius americanus</i>	Zarapico de pico-largo	-
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapico	-
<i>Tringa flavipes</i>	Patas-amarillas cortas	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patas-amarillas largas	-
<i>Tringa solitaria</i>	Lavandería solitaria	-
<i>Larus californicus</i>	Gaviota de California	-

<i>Larus heermanni</i>	Gaviota ploma	Protección especial
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota del Oeste	-

Por otro lado, por la ubicación del presente proyecto dentro del Sistema Ambiental, de acuerdo con bibliografía especializada, se presenta a continuación, el listado de especies de aves más representativos para el área delimitada por el SA.

Tabla XXXIII.- Listado taxonómico de aves más representativos del área del Sistema Ambiental.

Listado taxonómico de aves para el área de Ensenada		
Nombre científico	Nombre común	Estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Aphriza virgata</i>	Playero roquero	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real	Amenazada
<i>Asio flammeus</i>	Búho cuerno corto	Protección especial
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Protección especial
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	Protección especial
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	-
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza Roja	-
<i>Columba livia</i>	Paloma Domestica	-
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	Amenazada
<i>Hydroprogne caspia</i>	Charran Caspia	-
<i>Larus californicus</i>	Gaviota Californiana	-
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota Occidental	-
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota ploma	Protección especial
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	Peligro de extinción
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo	-
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Belloteroro	Protección especial
<i>Oceanodroma Melania</i>	Paño negro	Amenazada
<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador	-

<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	Amenazada
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	-
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	-
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Cara blanca	-
<i>Ptychoramphus aleuticus</i>	Alcuela Oscura	Protección especial
<i>Puffinus opisthomelas</i>	Pardela Mexicana	Peligro de extinción
<i>Rallus longirostris</i>	Rascón picudo	Amenazada
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	-
<i>Rynchops Niger</i>	Rayado Americano	-
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Protección especial
<i>Synthliboramphu santiago</i>	Mérgulo antiguo	-
<i>Synthliboramphu scraveri</i>	Mérgulo Californiano Alioscuro	-
<i>Synthliboramphus hypoleucus</i>	Mérgulo Californiano Aliclaro	Peligro de extinción
<i>Zeniada macroura</i>	Paloma Huilota	

Es importante indicar que la mayor parte de las aves enlistadas anteriormente, no se encuentran en la ubicación del proyecto, debido principalmente a las actividades antropogénicas y urbanas del área, perteneciendo dichas especies a una distribución de manera general para el área que abarca el SA. Pese a esto con base en la bibliografía y bases de datos de avifauna mencionados anteriormente, se realizó un muestreo de aves en la ubicación del proyecto, esto con el fin de caracterizar de mejor manera la composición de las comunidades de aves que pudieran estar presentes en el área o en los sitios aledaños a este.

Muestreo de aves

Para el presente proyecto, se realizó el correspondiente muestreo de aves realizándolo en las áreas adyacentes al proyecto, esto debido que el área del proyecto es muy pequeña para realizar los transectos y para tener una mayor

integración de la posible avifauna en la zona donde se ubica el proyecto. A continuación, se indican los transectos realizados:

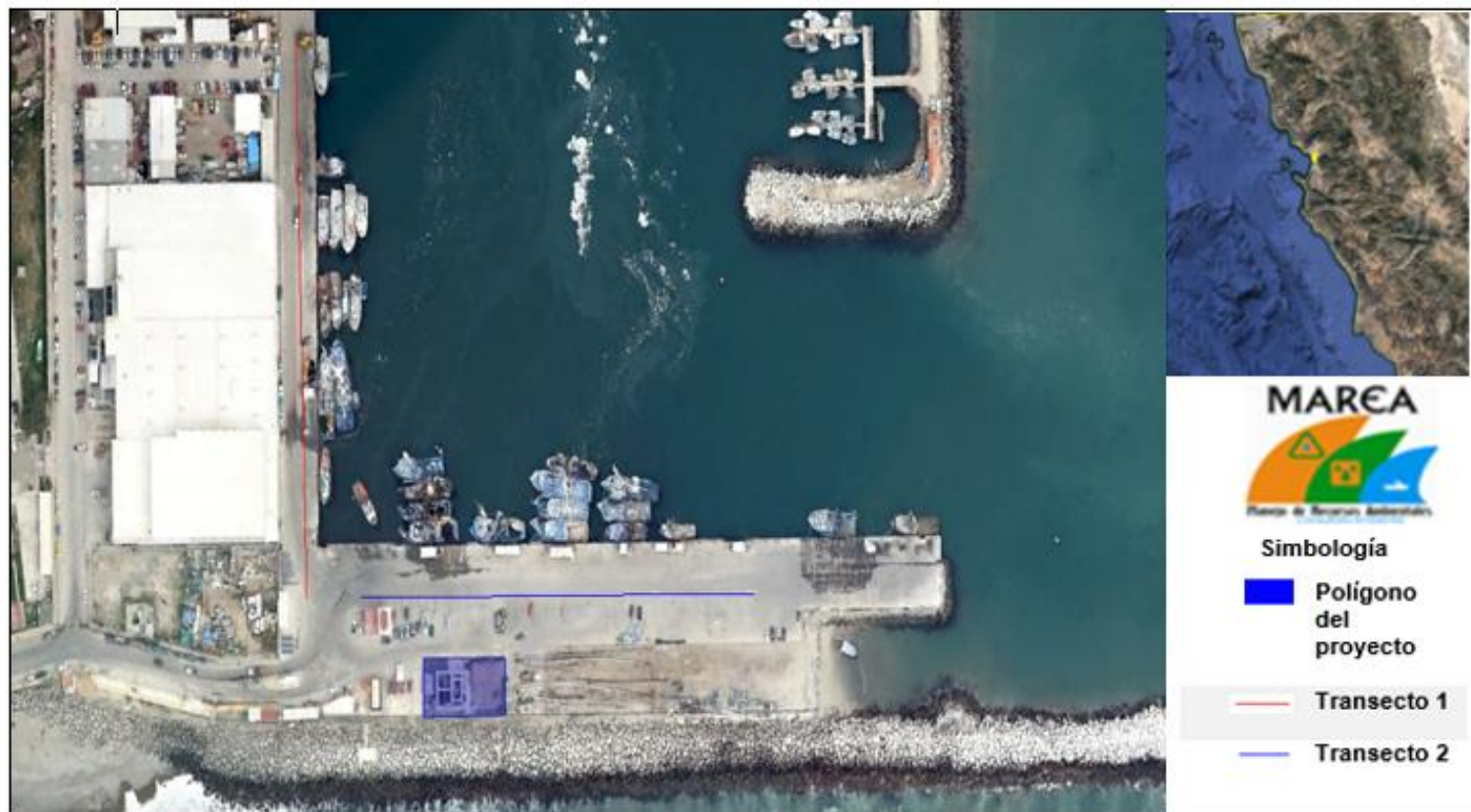


Figura XXXIV. Transectos realizados para el muestreo de avifauna en la ubicación del proyecto.

Se tomaron las coordenadas geográficas del inicio y el final de cada transecto y mediante el uso de binoculares, libreta de campo, lápiz y guías de identificación se realizó el muestreo.

Tabla XXXIV.- Coordenadas geográficas de los puntos de inicio y punto final del muestreo de aves.

Transecto	Coordenadas geográficas			
	Punto de inicio		Punto final	
Transecto 1	527923.49 m E	3528859.70 m N	527801.68 m E	3528701.00 m N
Transecto 2	527825.32 m E	3528684.15 m N	527981.00 m E	3528559.90 m N

De acuerdo a los resultados obtenidos del muestreo, se indica a continuación las especies observadas.

Tabla XXXV.- Especies observadas durante el muestreo de avifauna.

Nombre científico	Nombre común	Estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Larus californicus</i>	Gaviota de California	-
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota del Oeste	-

A continuación se indican fotografías de las especies observadas.



Fotografía V. Avifauna presente en las áreas aledañas a la ubicación del proyecto.



Fotografía VI. Avifauna presente en las áreas aledañas a la ubicación del proyecto.



Fotografía VII. Avifauna presente en las áreas aledañas a la ubicación del proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente, por la ubicación del proyecto dentro del Recinto Portuario de El Sauzal, llegan a abundar las especies de gaviotas (*Larus spp.*) cercanos al área del proyecto. Dichas especies se encuentran sobre volando el área, así como descansando sobre el rompeolas del puerto. Por lo anterior, es posible avistar dichas especies, las cuales encuentran sus alimentos por los desperdicios producidos por las diversas actividades pesqueras de la zona. Cabe resaltar, que ninguna de las especies encontradas durante el muestreo de aves, se encuentra bajo algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como es preciso indicar que no se verán afectadas de ninguna manera a dichas especies y/o comunidades.

Ictiofauna

Para la Bahía de Todos Santos, cuenta con una diversidad y abundancia importante de especies de peces demersales, los cuales algunos se encuentran exclusivamente en el área del Estero de Punta Banda, al ser un área importante para la reproducción, alimentación y crianza de peces adultos y juveniles. Sin embargo por la ubicación del presente proyecto y por las actividades pretendidas, no se verán afectados de ninguna manera dichas especies.

A continuación se indican algunas de las especies identificadas para la Bahía de Todos Santos de acuerdo a bibliografía especializada.

Tabla XXXVI.- Listado taxonómico de especies de ictiofauna reportadas para la Bahía de Todos Santos.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Oxyjulis californica</i>	Señorita	-
<i>Heterostichus rostratus</i>	Pez sargazo	-
<i>Popsilus semilinus</i>	Pámpano	-
<i>Sebastes atrovirens</i>	Rocot de sargazo	-
<i>Sebastes oodei</i>	Rocot chilipeper	-
<i>Sebastes rosacens</i>	Rocot rosa	-
<i>Sebastes pinnifer</i>	Rocot canario	-
<i>Sebastes constellatus</i>	Rocot estrella	-

<i>Scorpaena guttata</i>	Pes escorpión o lupon	-
<i>Ophiodon elongatus</i>	Bacalao	-
<i>Uroluphus halleri</i>	Raya redonda	-
<i>Myliobatus californicus</i>	Manta diablo	-
<i>Gymnura marmorata</i>	Raya mariposa	-
<i>Platyrrhinoidis triseriata</i>	Guitarra espinuda	-
<i>Sardinops caerulea</i>	Sardina	-
<i>Engraulis mordax</i>	Anchoveta	-
<i>Leuresthes tenuis</i>	Gruñón	-
<i>Paralabrax nebulifer</i>	Cabrilla de arena	-
<i>Paralichthys californiensis</i>	Lenguado de california	-
<i>Pimelopoton pulchrum</i>	Vieja	-
<i>Embiotica jacksoni</i>	Perca rayada	-
<i>Roncador stearnsi</i>	Roncador	-
<i>Girella nigricans</i>	Chopa verde	-
<i>Hermosilla azurea</i>	Chopa zebra	-

Zooplankton

De acuerdo a la ubicación del proyecto dentro del Sistema Ambiental, para la Bahía de Todos Santos, se ha reportado la dominancia de crustáceos como la clase más representativa de la fauna planctónica, sumando el 49% de la abundancia total, esto de acuerdo a Hernández et al., (1987). Por otra parte, en orden de importancia, los quetognatos del género *Squilla* sp. abarcan el 43.8%, seguido de las larvas de braquiuros (16.8%), los copépodos *Labidocera spp.* (9.8%), los misidáceos (8.6%, los decápodos (7.1%), el copépodo *Calanus pacificus* estuvo representado en un 3.9% y los otros representaron el 8.6% restante. A continuación se indica la tabla con los órdenes y especies que han sido reportados para la Bahía de Todos Santos:

Tabla XXXVII. Especies de zooplankton reportados para la Bahía de Todos Santos de acuerdo a Jiménez, I. et al. (1989) y Hernández I. et al. (1987)

Copépodos		
Orden Calanoida	Orden Ciclopoida	Orden Harpacticoida
<i>Calanus pacificus</i>	<i>Corycaeus anglicus</i>	<i>Eutetpina acutifrons</i>
<i>Acartia tonsa</i>	<i>Corycaeus amazonicus</i>	
<i>Acartia californiensis</i>	<i>Conaea rapar</i>	
<i>Euterpina acutifrons</i>	<i>Oithona spp.</i>	
<i>Pseudodiaptomus euryhalinus</i>	<i>Oncaea sp.</i>	
<i>Paracalanus parvus</i>		
<i>Labidocera trispinosa</i>		
<i>Labidocera jollae</i>		
<i>Mecynocera clausi</i>		
<i>Pleuromamma gracilis</i>		
<i>Tortanus discaudatus</i>		
<i>Ctenocalanus van:rs</i>		
<i>Eucalanus californicus</i>		
<i>Scolecithicella dentata</i>		
Medusas		
Orden Anthomedusae	Orden Leptomedusae	Orden Trachymedusae
<i>Sarsia sp.</i>	<i>Phyalella sp.</i>	<i>Liriope sp.</i>
<i>Euphysa sp.</i>	<i>Obelia sp.</i>	
Siphonophora		
	<i>Muggiaea sp.</i>	
Apendicularia		
	<i>Oikopleura sp</i>	

Composición de poblaciones y comunidades

La fauna de la parte noroeste de la península de Baja California se encuentra designada por el Distrito San Dieguense, que abarca desde el sur de California hasta colindar al oeste de la Sierra de Juárez, y sigue hasta llegar al arroyo El Rosario. Las especies características de esta zona son la víbora de cascabel, el borrego cimarrón, el venado cola blanca, el halcón, el puma y la zorra gris. (SPABC, 2014).

Dentro de esta zona, se encuentra una de las Regiones Prioritarias Terrestres, RTP-10 Santa María-El Descanso. Cuenta con una superficie de 572km² que comprende Playas de Rosarito, el Municipio de Ensenada y la delegación el Sauzal, Primo Tapia y Colonia Santa Anita. Esta región se considera de importancia botánica y ecológica por ser una de las 5 zonas mediterráneas del mundo que cuenta con un alto endemismo florístico. Contiene un 65% de Chaparral, 24% de Matorral Rosetófilo Costero y 11% de su suelo se utiliza para la agricultura y el sector pecuario. (CONABIO, SF)

De acuerdo con la RPT-10 Santa María-El Descanso, se indican a continuación la composición de las poblaciones y comunidades dentro del SA del presente proyecto:

Tabla XXXVIII.- Avifauna reportada en bibliografía para la zona de El Sauzal.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat	Estatus conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Vegetación arbórea aledaña, zona de cultivo y Chaparral	Protección especial
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán	Zona de cultivo y Chaparral	Protección especial

<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	Matorral costero, Chaparral, zona de cultivo y zona habitacional	
<i>Buteo linatus</i>	Aguililla	Matorral costero y Chaparral	Protección especial
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla	Matorral costero y Chaparral	Protección especial
<i>Passerculus sandwichensis beldingi</i>	Gorrión sabanero	Vegetación de Marisma	Amenazado
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	Matorral costero y Chaparral	Amenazado
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Vegetación de Marisma	Protección especial
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento	Vegetación arbórea aledaña y zona de cultivo	
<i>Larus heermani</i>	Gaviota ploma	Playa arenosa, limnético	Protección especial
<i>Sterna elegans</i>	Charrán elegante	Limnético	Protección especial
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californica	Vegetación de Marisma, Matorral costero, Chaparral y zona de cultivo	
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	Playa arenosa, limnético	
<i>Rallus limicola</i>	Rascón limícola	Matorral costero, tular-juncal	Protección especial

<i>Polioptila californica atwodi</i>	Perlita californiana	Matorral costero y vegetación arbórea	Amenazado
--------------------------------------	----------------------	---------------------------------------	-----------

La herpetofauna que se ha reportado en bibliografía especializada para la zona de El Sauzal se enlista junto con su categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la siguiente tabla:

Tabla XXXIX.- Herpetofauna reportada en bibliografía especializada para la zona de El Sauzal.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat	Estatus conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2010
ANFIBIOS			
<i>Bufo californicus</i>	Sapo de arroyo	Riachuelos temporales	
<i>Pseudacrys cadaverina</i>	Rana arbórea	Bosque, Chaparral, Riachuelos temporales, pastizales	
<i>Aneides lugubris</i>	Salamandra arbórea	Bosque, Chaparral, Riachuelos temporales	
REPTILES			
<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra	Riachuelos temporales	Amenazada
<i>Xantusia hensawi</i>	Lagartija granito nocturno	Chaparral, Matorral costero	
<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija granito espinosa	Chaparral	

<i>Phrynosoma coronatum schmidtii</i>	Lagartija espinosa con cuernos	Planicie costera y Chaparral	
---------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	--

Los mamíferos reportados para la zona de El Sauzal se enlistan a continuación, acompañados de su estatus de conservación descrito por la NOM-059-SEMARNAT-2001:

Tabla XL.- Mamíferos reportados en bibliografía especializada que habitan en la zona de El Sauzal.

Nombre científico	Nombre común	Estatus conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago ojerón	
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago	Amenazado
<i>Myotis evotis</i>	Miotis oreja larga	Peligro de extinción
<i>Sorex juncucensis</i>	Musaraña	Peligro de extinción
<i>Notisorex crawfordii</i>	Musaraña	Amenazado
<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla de California	
<i>Mus musculatus</i>	Ratón casero	
<i>Microtus californicus</i>	Meteoro de California	Peligro de extinción
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo desértico	

<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorro del desierto	Amenazado
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo	

Las aves que se encuentran en hábitats playeros, como los pelícanos y las gaviotas, se alimentan de peces, y su guano revitaliza los mares. Aves playeras más pequeñas se alimentan de crustáceos pequeños y también insectos. En el Chaparral y Matorral Costero, se refugian aves terrestres pequeñas que se alimentan de semillas y funcionan de dispersoras, como lo es la codorniz (*Callipepla californica*) y la perlita californiana (*Polioptila californica atwodi*). También, los arbustos del matorral les sirven de refugio, y son visitados por muchos insectos, de los cuales algunos son polinizadores.

En cuanto a mamíferos, para la zona de estudio, en la composición de las poblaciones destacan las poblaciones de los coyotes. Dicha especie se le ha reportado cazando en grupo mamíferos como las liebres y los conejos, pero también materia vegetal e invertebrados. Muchos depredadores dependen de los roedores, como el zorro, el coyote, el puma, y estos también ayudan a dispersar semillas al alimentarse de pastos, hierbas y frutos de arbustos silvestres. (PROBEA, SF).

La flora de la zona del Sauzal se identifica por poseer Matorral costero y Chaparral. El primero, se constituye por semi-arbustos, hierbas perennes y suculentas. Son de baja estatura, semileñosas y aromáticas, donde dominan las Ateraceas, Lamiaceas y Polygonaceae. Algunas especies distintivas son *Rhus spp.*, *Arctostaphylos glandulosa*, *Salvia mellifera*, *Quercus dumosa*, *Larrea tridentata*, *Cylindropuntia cholla*, *Simmondsia chinensis*, entre otros. Estas especies albergan insectos polinizadores, son resistentes al fuego, y por poseer características micrófilas, algunos herbívoros se benefician de sus hojas conservadoras de agua, por lo que se encuentra altamente relacionada con la composición de las poblaciones de la zona norte, en la que se abarca a El Sauzal.

En el Chaparral habitan arbustos esclerófilos, resistentes a sequías, y un poco más altos pues oscilan entre 1-4m. Tras los incendios, la mayoría rebrotan porque las semillas son resistentes al fuego. La especie dominante es el chamizo (*Adenostoma fasciculatum*), seguida de *Ceanothus spp*, *Quercus dumosa* y *Quercus cedronensis*. En la zona de ecotono con el matorral costero, se encuentran especies como *Fraxinus trifoliata*, *Aesculus paryi*, *Malosma laurina*, *Rhus integrifolia* y *Eriofonum fasciculatum*. (SPA, 2014).

Es importante indicar que en la ubicación del presente proyecto, se encuentra ausente de especies de flora y fauna nativos, puesto que se localiza dentro de un parque industrial, por lo que a su vez es importante indicar que de acuerdo a las actividades contempladas, no se verán afectadas de ninguna manera la composición de las poblaciones y/o comunidades cercanas a la ubicación del proyecto.

Biodiversidad

La diversidad biológica es un concepto relativamente nuevo, y que ha cambiado mucho a través de los años debido a la amplitud de conceptos que define. Básicamente es la variedad de vida en todas sus formas y niveles de organización biológica interactuando con su ecosistema, siguiendo los atributos de composición, estructura y función. Se mide desde un nivel genético, al de organismo y de ecosistema. (Navjot & Ehrlich, 2010).

México se caracteriza por poseer una gran cantidad de biodiversidad, de acuerdo a las dos regiones biogeográficas que comprende, la Neotropical y la Neártica, alberga una variedad de biomas que hace que se encuentren en el país un gran número de paisajes compuestos de comunidades vegetales únicas, vastos recursos naturales y áreas dignas de preservar.

- Flora

En el estado de Baja California se encuentran áreas distintivas de por sus características desérticas y semidesérticas, y la ubicación geográfica de la península hace que sea un sitio de mucha diversidad tanto marina como terrestre,

causante de muchos endemismos de flora y fauna. En cuanto a comunidades vegetales, los endemismos que se presentan se deben a adaptaciones que durante las migraciones desde el sur del continente, tuvieron que enfrentarse al encontrarse con las condiciones climáticas áridas. En el estado se encuentran en su mayoría los matorrales, que comprenden el 56.76% de la superficie estatal, los cuales son: matorral desértico micrófilo, matorral sarco-crasicaule, matorral desértico rosetófilo, matorral rosetófilo costero y matorral sarcocaulé.

El chaparral junto con la vegetación de dunas y de desiertos arenosos, corresponden al 26.95% de la superficie del estado, siendo el chaparral el más vasto. Los bosques, como son el de coníferas (Sierra SPM, Sierra de Juárez) y de encinos, abarcan el 2.42%. Por último, los pastizales tanto de cultivo, inducidos o halófilos (superficies salinas) representan el 1.12% de la vegetación del estado. Baja California, aunque es muy rico en diversidad de especies, también es un sitio que se enfrenta a la vulnerabilidad de las mismas, encontrándose bajo la NOM-059-SEMARNAT-2001 31 especies de flora y 59 especies de fauna bajo protección. (SPABC, 2018).

En el Municipio de Ensenada, se encuentra mucha vegetación nativa del noroeste de Baja California, pero esta también se ha visto amenazada por la urbanización, sobre todo en el centro de la ciudad, donde la vegetación riparia, cercana a arroyos y las dunas costeras se vieron más afectadas por éste fenómeno. El matorral costero y el Chaparral, también son distintivos de la ciudad, quedando remanentes por la misma causa de la mancha urbana, siendo ecosistemas frágiles y de gran importancia ecológica. (IMIP, 2009).

- Fauna

La fauna de la entidad baja californiana, se distingue por haberse asentado de acuerdo a los límites florísticos definidos por cambios climáticos seguidos de migraciones de la fauna. Ubicándose en el norte, en las sierras habitan mamíferos como borregos, venados, pumas y roedores pequeños. Reptiles como la víbora cascabel, y en cuanto a aves, águilas, halcones, y el reintroducido cóndor americano. (SPABC, 2018). Ensenada es un sitio de importancia para aves nativas y migratorias, registrándose alrededor de 150 especies, además de mamíferos,

reptiles y anfibios, donde algunas especies se encuentran bajo la protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001. (IMIP, 2018). El Sauzal es un sitio de importancia de llegada de aves, tanto en sitios naturales como urbanos, se distinguen especies como el Azulejo encinero (*Aphelocoma coerulescens*), triguera (*Sturnela neglecta*), tordo de ojos amarillos (*Euphagus cyanocephalus*), zacatero mixto (*Zonotrichia leucophrys*) y codorniz (*Callipepla californica*). Dentro de los mamíferos están la liebre, ardilla, conejo y coyote.

Por todo lo anterior, es preciso indicar que por la ubicación del proyecto dentro de una zona altamente urbanizada e industrializada, no es posible encontrar una diversidad alta de especies de flora y fauna, puesto que por las mismas actividades antropogénicas, esto ha provocado que poblaciones alguna vez habitaron dichas áreas, se hayan ido estableciendo en las zonas periféricas de la ciudad, al encontrar menor perturbación y más recursos para su desarrollo.

Ecosistema

En el Estado de Baja California se cuenta con una alta riqueza biológica, contando con dos de los 34 hotspots reconocidos en todo el mundo. El término hotspots de biodiversidad se refiere a aquellas regiones del planeta con un elevado número de especies endémicas y raras en riesgo de desaparición a consecuencia del cambio en el uso de suelo, el aprovechamiento no sustentable de los recursos y el efecto sinérgico de estos factores con el cambio climático. La entidad comprende una superficie aproximada de 4.8 millones de has, dentro de la cual se encuentran los principales ecosistemas de bosques de coníferas, chaparral y matorral costero; aproximadamente 164,000 corresponden al bosque de coníferas, 1.5 millones al chaparral y 3.5 millones al matorral costero. La Sierra de Juárez constituye el área forestal más extensa del Estado con una superficie de 342,000 ha. Le sigue la sierra San Pedro Mártir con 149,000 ha. Y finalmente las Sierras Santa Isabel, San Borja, Sierra Blanca, Cerro Yubiai y los Bosques de Isla de Centros y Guadalupe con un total de 1713 ha.

Por su parte el Municipio de Ensenada se encuentra en su totalidad dentro de la región fitogeográfica Californiana o también denominada mediterránea, presenta 5 comunidades vegetales principales, de las cuales 4 corresponden a las zonas cercanas a la costa. A continuación se indican:

1) Marismas. Amplias extensiones de tierras bajas que sufren frecuentes inundaciones del agua del mar. Se encuentra en las zonas de inundaciones de los esteros y lagunas costeras. Se caracteriza por plantas un muy altas y a menudo suculentas, cuyas especies están adaptadas a los cambios de salinidad del suelo. Algunas especies representativas son:

- a) Marisma baja. *Spartinetum foliosae* y *Sarcocomietum pacificae*.
- b) Marisma media. *Sarcocornietum pacificae*.
- c) Marisma alta. *Distichlis spicata*, *Monanthchloe littoralis*, *Cressa truxillensis* y *Arthrocnemum subterminale*

2) Dunas. Representan un Sistema de protección de la línea de costa, pues disipan y amortiguan los efectos producidos por las fuerzas de oleaje, además de que funcionan como reservas de arena en playas erosionadas. Se les considera ecosistemas frágiles. Las plantas por lo general son pequeñas y suculentas; el componente florístico de esta comunidad esta enriquecido por especies que pertenecen a las marismas y al matorral costero. La *Ambronia marítima* y la *Carpobrotus aequilaterus* son especies clave ya pioneras y fijadoras de arena.

3) Matorral Costero. Se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral desde Estados Unidos hasta El Rosario. Se considera como transición entre vegetación desértica y chaparral. Presenta tres tipos de asociaciones:

- a) Zona Diegana. Dominan las suculentas como el *Agave Shawii*.
- b) Zona Martiriana. Matorral Costero de *Rosa minutifolia*, *Dudleya lanceolata* y *Mesenbryanthemum crystallinum*, entre otras especies.
- c) Zona Vizcainiana. Dominado por especies del desierto central, como *Machaerocereus gummosus* y *Cephalocereus* sp.

4) Chaparral. Arbustos siempre verdes, esclerófilos de raíces profundas, hojas pequeñas y duras que soportan periodos de sequía extrema. El tipo del área de

estudio es el costero que se encuentra presente en cañones y cañadas en la línea de costa.

Por su parte, la península de Baja California se divide en 4 distritos faunísticos (San Pedro Martir, San Dieguense, del Desierto del Colorado, del Desierto de Vizcaíno) de los cuales, en donde se localiza el presente proyecto es el distrito San Dieguense. Dicho distrito se encuentra íntimamente relacionado con la vegetación de chaparral y matorral costero, en el cual destacan las siguientes especies: camaleón (*Phrynosoma coronatum*), cerceta alas verdes (*Anas crecca*), pato golondrino (*Anas acuta*), codorniz de California (*Lophortyx californica*), coyote (*Canis latrans*) y ratones como *Dipodomys gravipes*.

Relativo a la ubicación del presente proyecto, por su cercanía a la zona costera de la ciudad de Ensenada, se localiza en la zona donde se encontraba en el pasado ecosistemas relacionados al matorral costero y al chaparral. Sin embargo como se ha mencionado anteriormente, en la zona de El Sauzal, este tipo se encuentra altamente afectada, ya que ha sido sustituida por otras especies, debido al desarrollo urbano y a los cultivos de olivos principalmente, ocupando laderas de terrenos, donde es posible encontrar arbustos esclerófilos tales como *Malosma laurina* y *Rhus integrifolia*.

Ecosistemas ambientalmente sensibles

En la Entidad, actualmente se cuenta con alrededor de 387 especies de fauna silvestre, las cuales comprenden 15 especies de anfibios, 54 especies de reptiles, 67 especies de mamíferos y 251 especies de aves. Las especies de mamíferos de interés cinergético son principalmente el borrego cimarrón y el Venado Bura aunque también se considera el Puma, León de Montaña, el Gato de Montés, la Zorra Gris, el Coyote, la Liebre, el Conejo y la Ardilla. Entre las especies de aves de mayor interés cinergético se encuentra la paloma alas blancas, la huilota, la codorniz, el faisán de collar, los patos, sobresaliendo los gansos y la branta canadiense.

Con respecto a la fauna pesquera algunas especies han estado sujetas a un alto nivel de pesca lo que ha ocasionado que se les considere sobre explotadas, pudiéndose contar entre ellas a él abulón, camarón, almeja catarina, erizo, totoaba, en veda desde 1975, langosta y callo. En ambos litorales se pueden capturar: dorado, garropa, jurel, curvina, barracuda, tiburón, variedades de cabrilla y pargo, lenguado, bacalau y ocasionalmente el marlín.

En el Estado de Baja California la porción de la Provincia Florística Californiana (PFC) es un hotspot el cual se caracteriza por su diversidad de comunidades entre las que se encuentran pastizales, humedales, matorrales costeros, chaparrales y lagunas estacionales, entre otras. Aun cuando existen varias iniciativas para la creación de áreas protegidas en la PFC de la entidad, a la fecha en esta porción del territorio no existe ninguna. La riqueza vegetal de la PFC en Baja California se estima en más de 3,000 especies, de las cuales un 20% tiene su distribución circunscrita a esta parte del planeta.

Por la ubicación del proyecto dentro del Sistema Ambiental y área de influencia, la zona marina consistente en la Bahía de Todos Santos, se encuentra íntimamente relacionada con los ecosistemas de dunas costeras. Los ecosistemas de dunas, actualmente cuenta con protección por parte de la legislación aplicable para su uso, esto debido a que se consideran ecosistemas ambientalmente sensibles. Sin embargo, la Bahía de Todos Santos sólo cuenta con cuatro campos de dunas: 1) Conalep y La Lagunita, 2) El ciprés y 3) Barra de arena del Estero de Punta Banda (Porción Norte) y 4) Barra del Estero de Punta Banda (Porción Sur), por lo que ningún campo se encuentra cercano a la ubicación del presente proyecto. Así mismo, es importante destacar que por la ubicación del proyecto dentro de un recinto portuario y este a su vez dentro del parque industrial Fondepport, la presencia de ecosistemas ambientalmente sensibles es nula.

Por su parte, por la actividad que se pretende realizar para el presente proyecto, su influencia se extiende a la Bahía de Todos Santos por la descarga de las aguas residuales a este cuerpo, sin embargo, puesto que las descargas de las aguas cumplirán en todo momento a los límites establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996, por lo que se asegura que los ecosistemas y la vida marina en general de la

BTS se mantenga sin perturbación alguna relacionada con las actividades del presente proyecto.

IV.4.1.3 Medio Socioeconómico

Estructura de la población

De acuerdo con el XIII Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2014) y el Panorama Sociodemográfico de Baja California 2015, la población masculina representa el 49.84 % y la población femenina el 50.16%. La mitad de la población tiene 27 años o menos y la razón de dependencia por edad es 48.8 años.

Crecimiento poblacional

A continuación, se representa la proyección del crecimiento del Centro de Población de Ensenada (CPE). La tasa de crecimiento del CPE es menor de 2.8 %.

	Años			
	2007	2010	2020	2030
Centro de Población de Ensenada	37,328	75,299	98,571	106,747

Fuente: IMIP, 2009

Natalidad

De acuerdo con las estimación de INGEI (2005), en el municipio de Ensenada nacían en promedio 2.3 bebés vivos, resultando de dividir el total de bebé nacidos vivos de mujeres de 12 a 65 años de edad, entre el total de mujeres del mismo grupo de edad.

Mientras que para el centro de población de Ensenada el promedio de bebés nacidos vivos fue de 2.1 en 2004 con 8,152 defunciones del sexo masculino y 5,225 del sexo femenino (INEGI, 2004).

Migración

En el año 2000, 38.6% de los habitantes del Centro de Población había nacido en otra entidad, dato que refuerza la relevancia del crecimiento natural de la población y su influencia en la población total; la entidad contribuye con seis de cada diez habitantes para esta distribución (IMIP, 2008-2030).

La distribución poblacional de los habitantes nacidos fuera de la entidad, según datos censales del año 2000, se concentraba en Chapultepec, zona actualmente incorporada al Centro de Población. También se observa mayor densidad de población no nativa del estado hacia el sur de la ciudad de Ensenada, lo que corresponde a Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero), zona del área de estudio con mayor concentración de población migrante para el año mencionado (IMIP, 2008-2030).

Población económicamente activa y principales actividades económicas

La PEA en el Centro de Población de Ensenada marca una tendencia hacia el incremento de las actividades del sector terciario, donde se ubican los comercios y servicios; corresponde también a la dinámica nacional. INEGI reporta en 2005 una participación de 72% de las actividades terciarias en el PIB nacional (IMIP, 2008-2030).

En términos proporcionales, el porcentaje de actividades terciarias es superior a lo que representan para el municipio y el estado. De acuerdo con datos obtenidos en 1990, 63.7% de la PEA se ubicó en el sector terciario, cifra que disminuyó a 62.1% en el año 2000. Sin embargo, tanto en el municipio como en el estado, la cifra superó ligeramente 50% de PEA (IMIP, 2008-2030).

De acuerdo con Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI (actualización 2011), 8.24% de la población percibía menos de un salario mínimo, de uno hasta dos salarios mínimos 23.52%, más de dos salarios mínimos 60.91% y sin especificar 7.33%

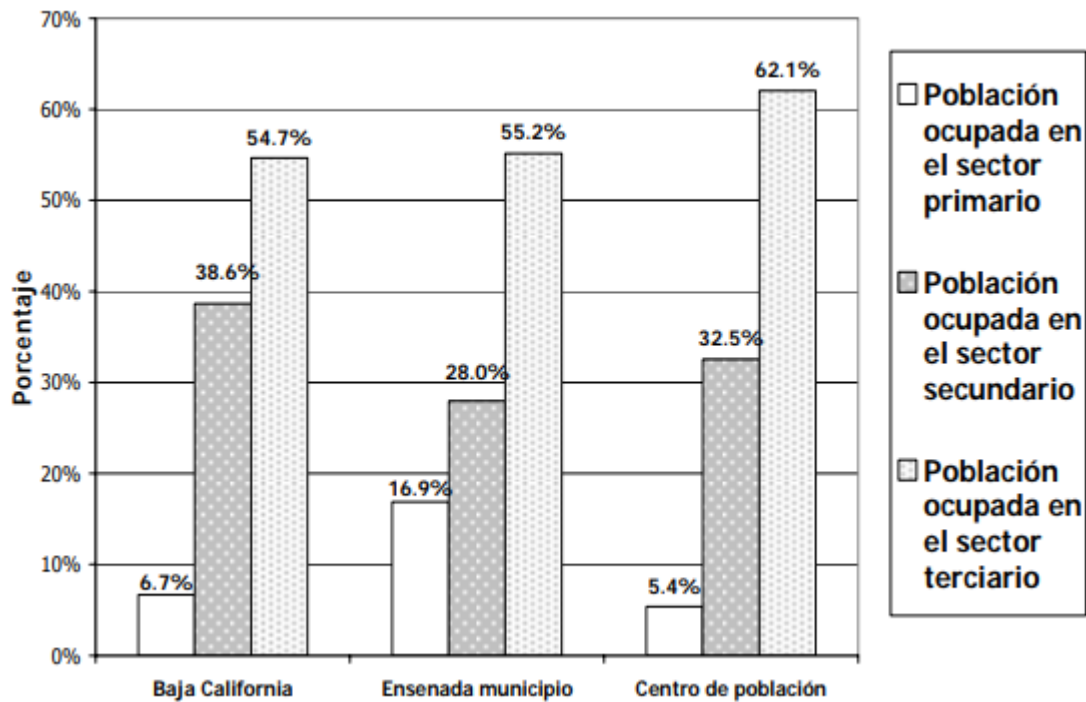


Figura XXXV. Comparativa de actividades económicas por sector. Fuente: IMIP, 2009

Actividades económicas por sector.

En Baja California, la distribución de actividad económica se reparte en tres principales sectores, el primario (obtención de recurso naturales) con el 6% de los ingresos, el secundario (industria) con el 32% y el terciario (servicios) con 62%, siendo este último el de mayor influencia, ya que sostiene la mayor parte de la Población Económicamente Activa (PEA).

En esta entidad, es muy reconocida la mano de obra por su alta especialización y productividad, debido a las firmas extranjeras que operan en el estado. Y a causa de la mejoría en salarios y prestaciones sociales, la rotación de personal es mínima. (SPABC, 2014).

En el centro de población de Ensenada el 62.1% de la población se encuentra ocupada en el sector terciario, el 32.5% en el sector secundario y el 5.4% en sector primario (IMIP, 2008-2030).

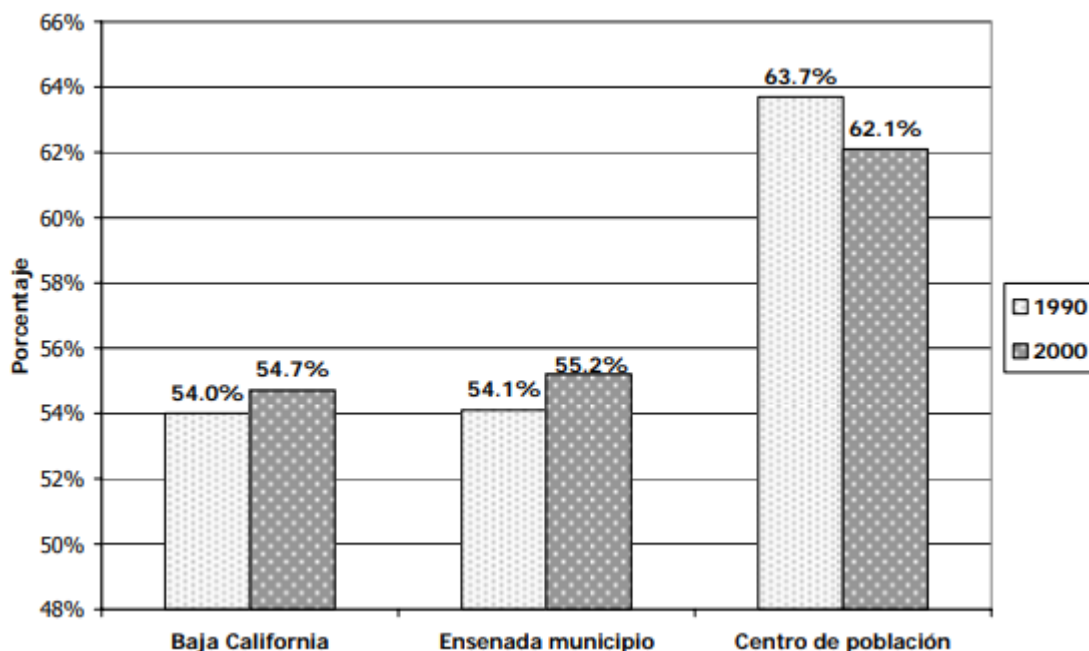


Figura XXXVI. Comparativo del sector terciario por región (2000). Fuente: IMIP, 2009

- Sector primario

El sector primario en la ciudad de Ensenada se caracteriza por actividades agrícolas, ganaderas, de pesca y minería. En la pesca y acuacultura destaca la producción de sardinas y túnidos. Gracias a la ubicación estratégica del puerto de Ensenada y su cercanía a otros puertos de importancia mundial, existe un ingreso económico muy grande, donde las empresas que trabajan ahí generan casi 2,000 empleos directos en la ciudad. (PDU, 2009). La ciudad cuenta con 7,800 usuarios de la población ocupada principalmente en agricultura de exportación, producción vitivinícola y explotación de recursos pesqueros, donde se destina la mayor parte de uso de suelo, explotando 84,400 ha de cultivos. Destaca la actividad vinícola y vitivinícola, produciendo en esta región más del 90 % de los vinos del país. El Municipio ubica en el sector primario el 16.27% de la PEA, de la cual 8.46% se ubica en Sauzal. (Mungaray *et al.*, 2014).

- **Sector secundario**

Históricamente, el empleo industrial en Baja California debe su crecimiento entre 1960 y 1970 al haber puesto en marcha el Programa de Industrialización Fronteriza en 1965 y a la inmediata presencia de plantas maquiladoras. A mediados de la década de 1970, debido al ambiente recesivo de la economía norteamericana y mundial, muchas plantas cerraron sus puertas, desempleando a muchas personas. (Mungaray *et al.*, 2014). Actualmente, este sector abarca el 26.96% de la PEA en Ensenada con un incremento en la industria maquiladora, donde 46.07% de la población del Sauzal se dedica a estos empleos. (PDU, 2009). El uso de suelo en esta área está dedicado a un 10.60% en el municipio de Ensenada, donde el Sauzal presenta una de las mejores opciones haciéndola una reserva de uso industrial, ubicando el desarrollo en la llanura costera, y el puerto. El puerto del Sauzal tiene una ubicación geoestratégica que lo convierte, junto con el puerto de Ensenada, en un importante lugar para tener instalaciones de astilleros, terminales y muelles para carga y contenedores y pesca. (IMIP, 2009).

- **Sector terciario**

Este sector se representa por la realización de actividades de comercio, servicios inmobiliarios y alquiler, transportes, correos y almacenamiento, concentrándose en el menudeo de “Comercio de productos no alimenticios en establecimientos no especializados” y el “Comercio de productos alimenticios y tabaco”. A mediados de la década de los 70, a causa del decremento en industrias maquiladoras, se vio beneficiado este sector en empleo en comercio y servicios debido al fuerte impacto de los programas Nacional Fronterizo y de Comercialización Fronteriza. Gracias a esta dinámica, el sector pasó entre 1960 y 1980 del 42.3% al 70.3% de ingresos, con una disminución en la década de los 90 a causa de la depresión económica, pero para 2012 muestra una notable participación de 62.3%. (Mungaray *et al.*, 2014).

En el 2009 el Estado contribuyó al 2.8% del PIB nacional dentro de este sector, y en el Centro de Población de Ensenada, se ha visto un incremento en la PEA analizada en habitantes de 12 años y más. Actualmente, el sector terciario ocupa la

mayor cantidad de empleos en la ciudad ubicados en comercios y servicios, lo que puede deberse al alto impulso en el sector turístico de acuerdo a la ubicación fronteriza de la ciudad, en total contiene el 53.16% de la PEA. Para la zona del Sauzal, este sector representa una pobre cantidad, contando solo con el 0.04% de la superficie dedicada al sector. (SPABC, 2014).

- **Sector Turismo**

El Sector de Turismo cuenta con una infraestructura bastante completa en Baja California, contando con hotelería, lugares para acampar, posadas etc. Distribuyéndose en su mayor parte en la costa del Pacífico. Las ciudades que se consideran centro turístico en el estado son, Tecate, Tijuana, Ensenada, Playas de Rosarito y San Felipe. En 2008, este sector remuneró a 29,675 mil personas con sueldo base. (SPABC, 2014). En Ensenada, los principales destinos turísticos son las playas y los esteros, y aunque también hay atractivos culturales, el principal ingreso económico deriva de la entrada de cruceros y visitas comerciales, donde la ciudad cuenta con el segundo lugar de todo el país en recibir cruceros turistas. (PDU, 2009). Esta actividad permite que la región esté posicionada en las rutas internacionales de este tipo de turismo. Los principales enlaces marítimos de cruceros, se realizan a puertos del litoral del Pacífico y en ocasiones al puerto de Miami en los Estados Unidos.

- **Industria Pesquera**

En el Sector Pesquero Baja California es de los estados más activos, con desarrollo principal en el municipio de Ensenada, donde la pesca era el sustento de las poblaciones costeras, actividad realizada en aguas continentales y oceánicas, que hoy en día se ha industrializado para obtención de recursos o actividad deportiva (contando con mala gestión de los prestadores de servicio), principalmente en las masas oceánicas. La actividad se realiza tanto por pesqueras locales, la sociedad de producción rural de recursos limitados, la producción pesquera, empresas, y sectores privados. Esto genera una considerable entrada de divisas, así como también empleos permanentes o temporales. Cabe destacar que el 90% de la

producción pesquera total es para consumo humano, y el 10% es para consumo indirecto o consumo industrial. (SPABC, 2014).

En términos de peso vivo, el estado de Baja California ha presentado en los últimos años un volumen estable de alrededor de 110 mil toneladas. La sardina es la especie de mayor captura que representa el 62% de la captura total del estado. Por otra parte, la captura de túnidos en el estado ha venido disminuyendo de manera constante, alcanzando un volumen de 5,962 toneladas.

En la ciudad de Ensenada existe un puerto de altura, el cual es considerado como el más importante de la costa del Pacífico. También se encuentra el puerto del Sauzal de Rodríguez, el cual es considerado como un puerto de cabotaje y pesquero, con una extensión de 624 m de rompeolas y 430 m de espigón, 668 m para realizar las obras de atraque a los muelles, 2,000 m² de área terrestre para la realización de diversas actividades, y un parque industrial de 125 Ha.

La importancia de este desarrollo portuario ha llevado al municipio de Ensenada a realizar el Programa Maestro de Desarrollo Portuario (PMDP) para el adecuado impulso del Sistema Portuario Ensenada-El Sauzal-Costa Azul (SP ESCA), el cual es un conjunto de puertos regionales, que atienden a usuarios de empresas de los sectores industriales, agropecuarios y comerciales de Baja California, Sonora y Baja California Sur.

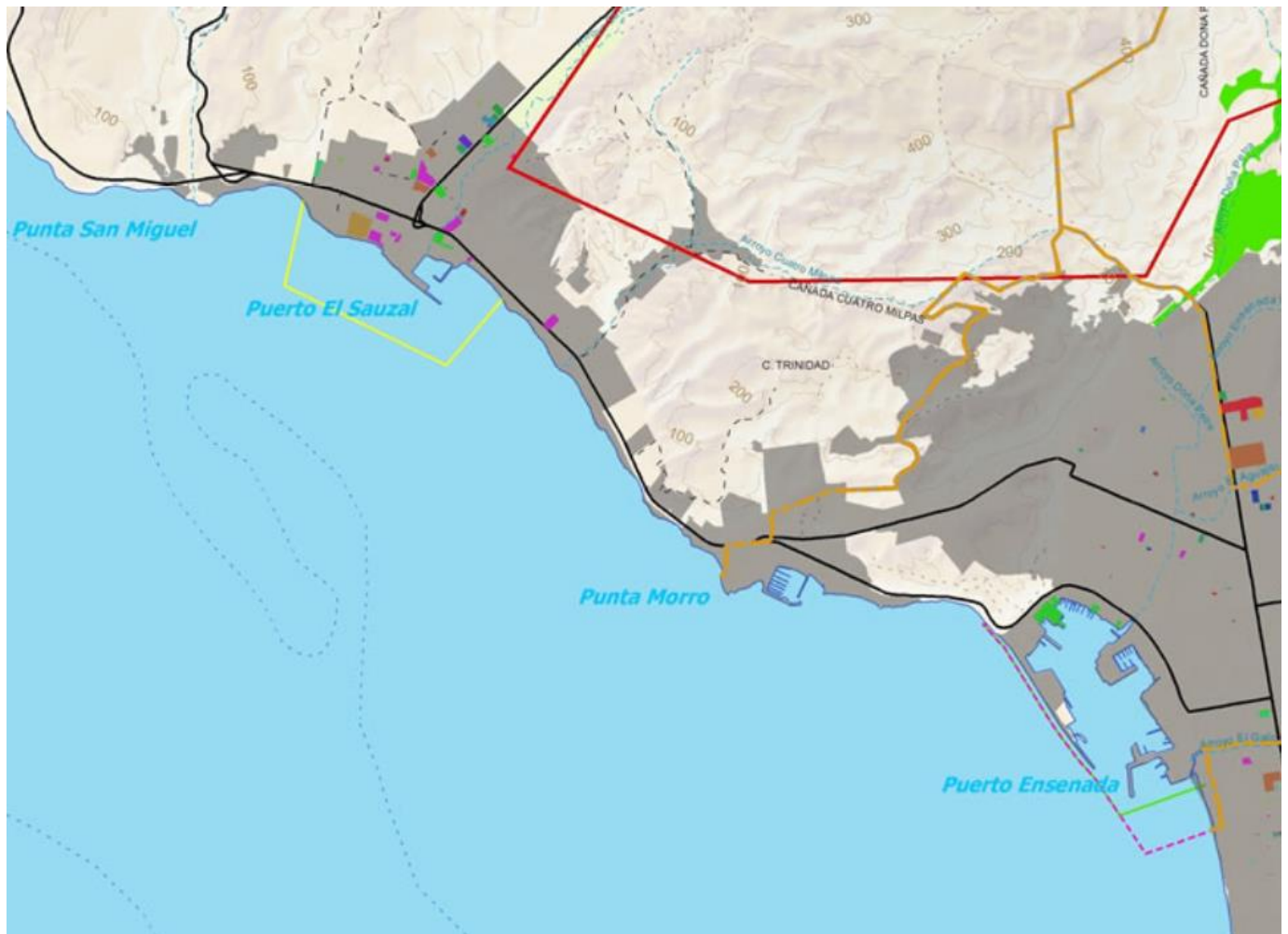
Ensenada facilita la importación de componentes y productos terminados para la industria electrónica del estado, y la exportación de productos perecederos que dan sustento a la actividad pesquera de su zona de influencia. Asimismo, la planta industrial de Baja California y Sonora se abastece de materias primas, refacciones y equipos a través del puerto. El SP ESCA impulsa la industria pesquera en Ensenada, por medio de la descarga de productos perecederos del mar, actividad que es la principal generadora de empleo en el Municipio y se realiza también en Sauzal. Los enlaces marítimos se realizan con países de la Cuenca del Pacífico, como Corea del Sur, China, Japón, Panamá, Chile, países de Centroamérica y

Estados Unidos, en el caso del Mediterráneo para el trigo, se conecta con Argelia e Italia. En el puerto de El Sauzal, se establecen negocios que funcionan como terminal de carga general, empacadoras de productos del mar y un muelle para la descarga de productos del mar, avituallamiento y reparaciones menores de embarcaciones pesquera.

Otro dato relevante de la actividad pesquera en Ensenada es que en 2002 existían 120 empresas afiliadas a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (Canainpes), delegación Ensenada, número que actualmente disminuyó a los 60 aproximadamente. Según CONAPESCA, en 2009, Baja California tuvo un volumen total de captura en términos de 90,117 toneladas, con un valor total de 804 millones de pesos. De este volumen de captura, el 96.5% se utiliza para fines industriales, como producción de harina de pescado, enlatado o congelado. Refiriéndose a la actividad industrial de congelado, esta se realiza principalmente en las instalaciones del puerto de El Sauzal. Volviendo al dato de CONAPESCA, del volumen total de captura realizado en Baja California en 2009 (90,117 toneladas de peso desembarcado), el puerto del Sauzal operó 50,321 toneladas principalmente de sardina, macarena y túnidos, el puerto de Ensenada sólo descargó 2,286 toneladas de productos del mar. El puerto del Sauzal, históricamente ha tenido un desarrollo pesquero, donde la descarga tiene como destino la misma región. (PMDP, 2012).



Figura X. Zonificación del puerto del Sauzal. (Recuperado de IMIP, 2009).



- Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir.
- Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos.
- Fabricación de equipo de generación eléctrica y aparatos y accesorios electrónicos.
- Fabricación de equipo de transporte.
- Fabricación de insumos textiles.
- Fabricación de maquinaria y equipos.
- Fabricación de muebles y productos relacionados.
- Fabricación de prendas de vestir.
- Fabricación de productos base de minerales no metálicos.
- Fabricación de productos metálicos.
- Impresión e industrias conexas.
- Industria de la alimentaria.
- Industria de la madera.
- Industria de las bebidas y del tabaco.
- Industria de las bebidas y del tabaco.
- Industria del papel.
- Industria química.
- Industrias de las bebidas y del tabaco.
- Industrias metálicas básicas.
- Otras industrias manufactureras.

Figura X. Clasificación del desarrollo industrial por subsectores, Ensenada,

B.C. (Recuperado de IMIP, 2008)

- Características demográficas y de población

De acuerdo a INEGI, 2010, el total de la población en Baja California constaba de 50.34% hombres y 49.66% mujeres, siendo 64% del total de la población menores de 34 años, lo cual favorece la economía por contar con buena edad laboral. Entre 1940 y 1960 la población de Baja California creció a un ritmo anual de 10%, concentrándose la población en Tijuana y Mexicali, Ensenada por ejemplo, se componía de 4,616 habitantes, cifra que aumentó de acuerdo a la creación del puerto de Ensenada y del Sauzal, llegando hasta más de 400,000. Este municipio alberga el 14.80% de la población de la entidad, que se comporta así de acuerdo a los empleos que generan las actividades económicas primarias, terciarias y de industria.

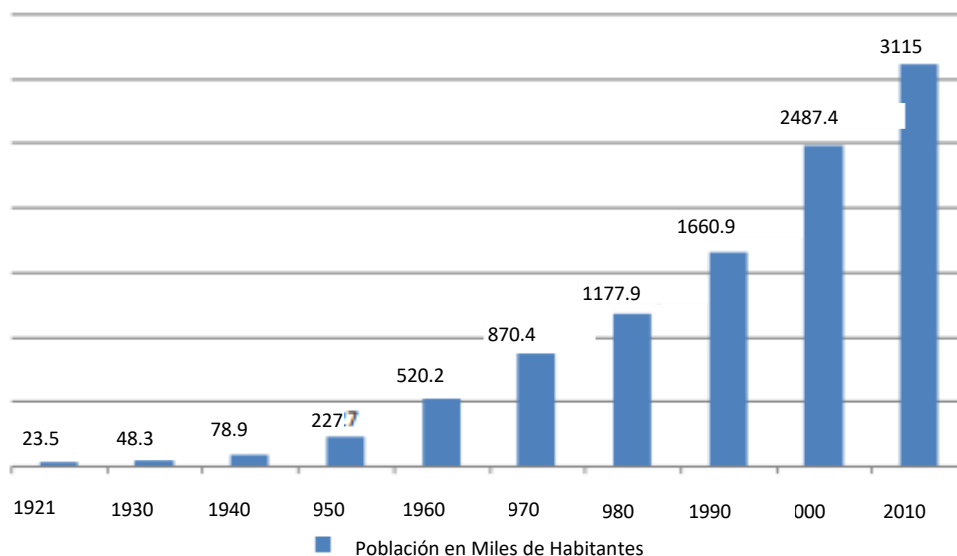


Figura X. Total de población en Baja California entre 1921-2010. (Recuperado de POE, SPABC 2014).

A nivel estatal, el 47.8% de la población era originario del propio estado y el 41.24% provenientes de otros estados; la mayoría de Sinaloa, Jalisco, Sonora, Distrito Federal, Nayarit y Oaxaca. Siendo Ensenada el municipio con mayor proporción de población nativa, contando con 50.9% de la población nacida en el municipio,

mientras que el 38.4% provenían de otras partes del país. Los principales estados de donde se reciben migrantes son, en orden de mayor a menor, Oaxaca, Sinaloa, Jalisco y Sonora. El alto porcentaje de migrantes oaxaqueños concentra su población en el sur de la ciudad, donde gracias al crecimiento de la actividad agrícola, es donde habitualmente se emplean, por ejemplo en Valle de San Quintín. En el Centro de Población de Ensenada, la población de ingresos más altos habita en áreas con acceso a los mejores servicios, mientras que en la periferia se presentan carencias de infraestructura. (SPABC, 2014).

En Ensenada, el uso de suelo de la ciudad es principalmente habitacional, aunque los cambios efectuados fueron destinados al industrial y comercial, concentrándose el uso industrial en la zona del Sauzal. Que por su auge en la industria pesquera, se instalan empacadoras de mariscos, localidad que se ha integrado completamente y empezó a crecer en importancia económica. De las industrias asentadas en Ensenada, el 18% se ubican en la zona del Sauzal, industrias donde el 48% de ellas pertenecen a la clasificación de “pequeñas”. (PDU, 2009).

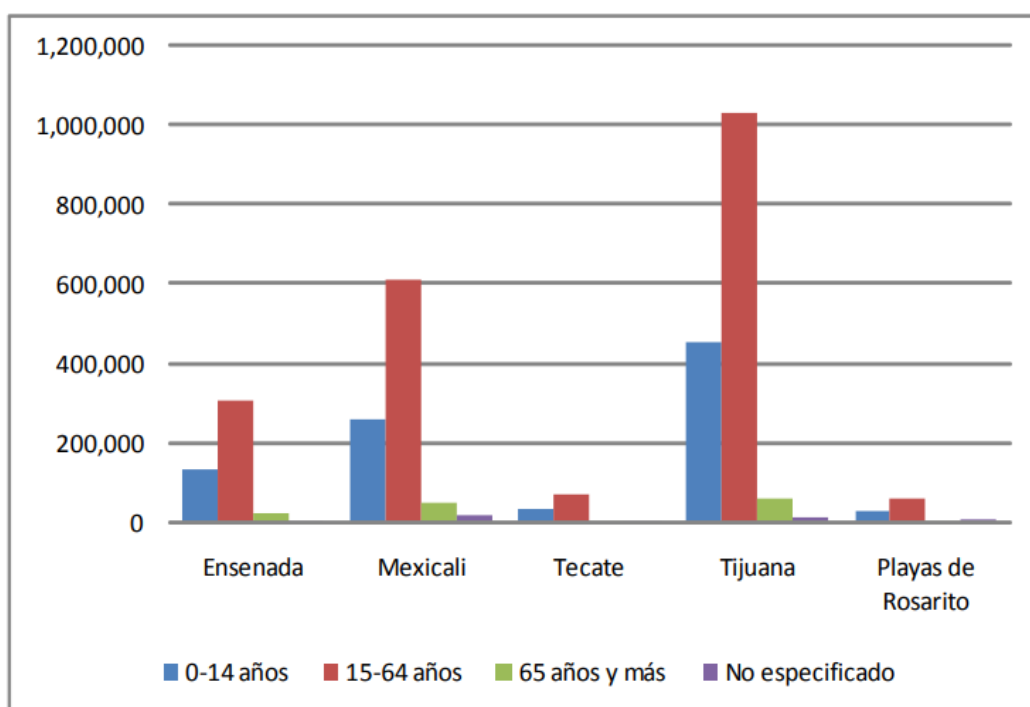


Figura X. Distribución de la población por grupos de edad para cada municipio (2010). (Recuperado de POE, SPABC, 2014).

- Infraestructura Ensenada

Agua potable

Normalmente las ciudades se abastecen de agua de los cuerpos acuíferos con lo que cuentan al rededor, pero en el caso de zonas áridas y semiáridas, como lo es el Municipio de Ensenada, esto presenta una preocupación grave, pues el agua disponible no es basta, y ya se presenta en la actualidad una problemática para abastecer a la población y a la zona agrícola, la cual demanda mayor cantidad. Además, la calidad del agua no cumple con la normatividad establecida, distribuyendo agua pesada en minerales y salada. El abastecimiento depende de fuentes subterráneas de acuíferos en Guadalupe, La Misión, Maneadero y Ensenada, de pozos de extracción. Estos han sido sobreexplotados, contando con una capacidad de relleno menor que la de extracción.

Para 2007 se abastecía a 96.17% de la población, pero en el servicio en la red se pierde 25% del agua, por lo que se han tomado medidas y racionado del servicio para garantizar un buen abastecimiento de agua. (IMIP, 2009).

Drenaje

En cuanto a drenaje de alcantarillado sanitario, el servicio cubierto por CESPE en 2007 llegaba a un 85%, tomando a cuentas domésticas, comerciales, industriales y de gobierno. Esto se divide en tres subsistemas de operación que son El Sauzal, El Gallo y El Naranja. El subsistema El Gallo reusa un equivalente de gasto de 4.22 lps, en El Naranja aún no se reutilizan aguas residuales a falta de construcción del tanque para reuso de agua tratada. En 2003 el conjunto Ensenada-El Sauzal generaba un medio diario de agua residual de 469 lps, desaprovechándose la mayor parte de agua tratada para su reuso, reutilizando solo 0.90 lps del gasto en Sauzal. Del drenaje pluvial se encarga el Ayuntamiento de Ensenada, con una cobertura pobre del 20%, ya que la mayor parte se drena por los arroyos de Ensenada. Y aunque sea un operativo ajeno a CESPE, el drenaje pluvial se combina con el drenaje de alcantarillado, lo cual complica su manejo. El flujo a menudo es interrumpido por bloqueos de construcción, afectando tanto el pavimento como la llegada del agua a los cauces del arroyo, también obstruyen desechos sólidos en los

cauces, y modificaciones en los mismos por mal relleno por modificación de terreno. (IMIP, 2009).

Electricidad

La energía eléctrica de la ciudad de Ensenada es un servicio de CFE, y depende de instalaciones generadoras de energía en Playas de Rosarito, donde la Central de Generación de Ciclo Combinado, que incluye generación termoeléctrica y turbogas, genera 496MW y es la principal generadora de energía para el municipio de Ensenada. El servicio a la ciudad se otorga mediante 6 subestaciones a alrededor de 113,900 usuarios según la demanda total de 2007, que sum un total de 112MW. De esto se entiende que la infraestructura es suficiente para cubrir la demanda. En cuanto al alumbrado público, solo se cubre el 69.3% de la Población de Ensenada. (IMIP, 2009).

Estos servicios no cubren en su totalidad lo requerido por la población del municipio de Ensenada, aún falta cubrir la necesidad de unos usuarios en zonas en desarrollo. Pues para el año 2005, del total de viviendas el 71.08% contaban con drenaje, 85.50% con agua y 92.12% con energía.

Gas natural

En Baja California se cuenta con un gasoducto que transporta gas natural desde Otay Mesa, California a través de Tijuana, hasta la termoeléctrica de Rosarito. Existe un gasoducto de 30 pulgadas de diámetro con una capacidad de 1500 MPCD, llamado el "Baja Norte", que está ya suministrando gas natural a las termoeléctricas Mexicali y a Redes de Distribución en Tecate, Tijuana y Rosarito.

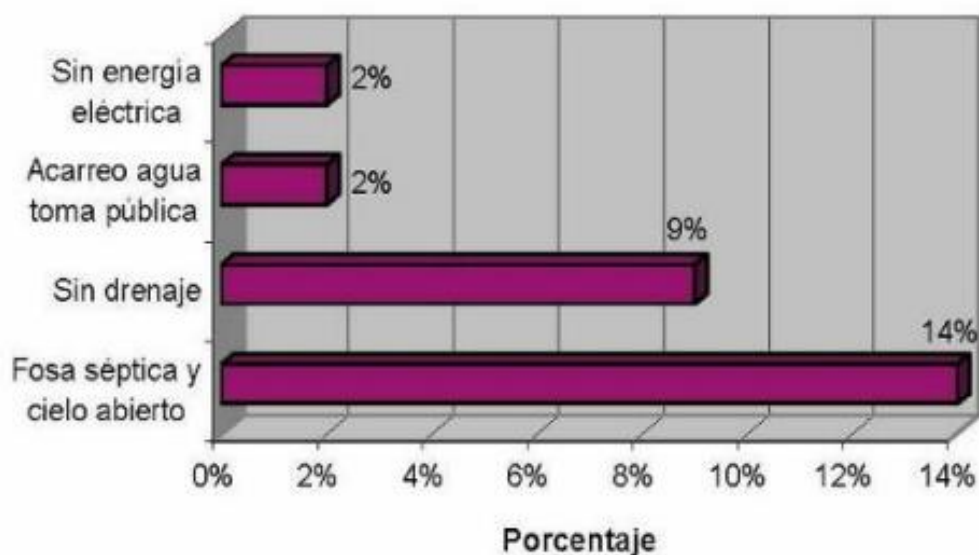


Figura X. Déficit de cobertura de servicios. (Recuperado de IMIP, 2009).

- Etnias indígenas

Baja California tiene la minoría de grupos en comparación con las otras entidades del país. De acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), en el estado existen 5 grupos indígenas nativos que son: Pai-Pai, Kumiai, Cochimíe, Cucapá y Kiliwa. Ellos conforman la familia lingüística de los Yumano, la cual tuvo su origen en el complejo arqueológico sandieguito, lo que hoy es la ciudad de San Diego, California, con evidencias arqueológicas de hace 10,000 años. Esta familia logró después expandirse al norte de nuestra península, siendo así, la única cultura prehistórica existente a la llegada de los colonizadores, y que también sobrevivieron dichos procesos de colonización.

Al entrar a la península, el grupo se subdividió creando los yumano-peninsular y el yumano del norte, el primero asentándose en el sur de las sierras San Pedro Mártir y San Francisco, expandiéndose al desierto central, y el segundo se asentó al norte, en la sierra de Juárez y San Pedro Mártir, la zona deltaica del río Colorado y las planicies costeras del Océano Pacífico, dedicándose a la caza, pesca y aprovechamiento del suelo árido realizando agricultura.

La tenencia de tierra de estos grupos indígenas se distingue por ser de dos tipos, de bienes comunales y bienes ejidales, siendo esta última la más común, abarcando en el municipio de Ensenada 195,109 ha, y de bienes comunales 69,043 ha. Gracias a su alto grado de inteligibilidad lingüística, sus prácticas comunes, su música, tradición y su distinción de trabajo social, no existe competencia alguna entre ellos. (CDI, 2015).

De acuerdo a la INEGI, en 2005 había en el estado 69,675 habitantes de origen indígena, donde en Ensenada se alojaba el 49.64%. Estas etnias subsisten de actividades primarias y del aprovechamiento de recurso naturales en las tierras áridas del Estado. Las condiciones de vida de los grupos indígenas son pobres, enfrentándose a marginalidad social, pobreza, deficiente acceso al sistema de salud, poca educación y escasez de servicios públicos. (SPABC, 2014).

De los 5 grupos indígenas, los Cucapá habitan únicamente en la ciudad de Mexicali. Los demás grupos se distribuyen en Tecate, Rosarito, y el municipio de Ensenada. Los Pai-Pai habitan en el municipio de Ensenada en las zonas de Ejido San Isidro, la Misión de Santa Catarina y en la Comunidad indígena de Jamau, quienes actualmente se sustentan de trabajos asalariados en ranchos vecinos a su comunidad, principalmente en valle de La Trinidad.

También en Ensenada, los Kumiai se encuentran en el Ejido La Huerta, el Ejido Cañón de los Encinos y San Antonio Nécua, quienes actualmente comercian sus productos de leña, poste, palmilla, jojoba y cestas artesanas. Los Cochimíes son únicos del municipio de Ensenada, habitando en la Misión de Santa Gertudris. Ellos desarrollaron capacidades de supervivencia más sorprendentes debido al hecho de habitar desiertos con mayor aridez y condiciones más extremas.

Por último, los Kiliwa se encuentran en el Ejido Tribu Kiliwa en Ensenada, a quienes el gobierno ha brindado apoyo económico para la subsistencia de sus cultivos comerciales, pero esta agricultura representa apenas el 5% de su actividad económica. También trituran palmilla, cuyo corte se encuentra regulado por la SEMARNAT, del cual se extrae un líquido que exportan a EUA. Los Kiliwa se han transformado a causa de la pobreza, y hubo una consecuente migración, haciendo que entraran a trabajos asalariados fuera de sus lugares de residencia y

contribuyendo a la socioeconomía regional, la cual es su actividad económica más productiva, realizando minería, agricultura y ganadería. (CDI, 2015).

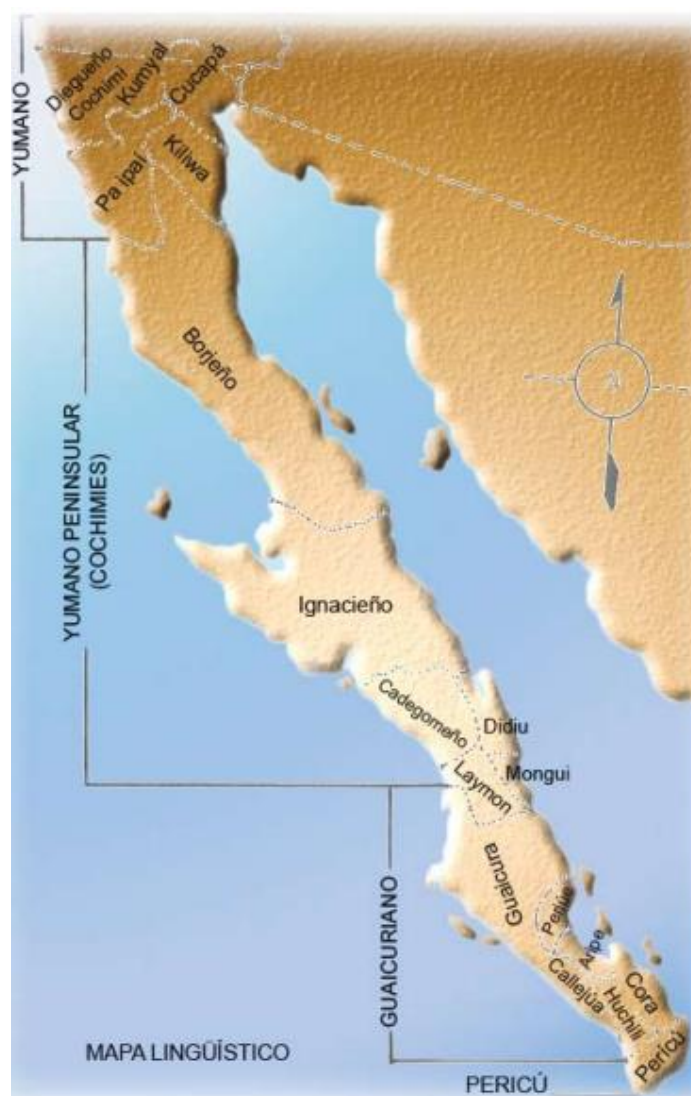


Figura X. Distribución de familias lingüísticas en la península de Baja California. (Recuperado de CDI, 2015).

- Cambios socioculturales y económicos

El desarrollo de infraestructura siempre implica una fuente de desarrollo, la cual tiene que ver por una mejor calidad de vida que brinde buenas condiciones básicas. Sin embargo, si no se planea y contextualiza el proyecto adecuadamente de acuerdo a las necesidades de la población, puede ser causante de conflictividad

social. Para evitar algún tipo de conflicto social en la zona de realización de proyectos industriales, se deben de considerar varios puntos a analizar, ya que este puede ser detonante de conflictos en una comunidad que no cumple con la demanda de la nueva infraestructura. A menudo se relaciona la causa del conflicto cuando se trata de temas socioambientales o expropiación de tierras que perjudiquen la zona de influencia, pero esas no son las únicas razones.

Se puede dar el caso, que se vea afectado el desarrollo humano de la sociedad, ignorando las necesidades básicas de la población. El ejemplo más común es cuando se crea un impacto negativo en el medio ambiente, alterando el ecosistema del que depende la comunidad, y en caso de culturas indígenas, del lugar que utilizan para subsistir, perjudicando su continuidad como grupo social, creando una competencia por recursos o afectación sobre las actividades económicas de la población local.

El desarrollo de nueva infraestructura demanda por lo general nuevos empleos, y debe considerarse la contratación de nueva mano de obra como forma de mejorar la calidad de vida de las personas. También hay que evaluar si el proyecto a realizar, exigirá una expropiación de suelo forzada que demanda a un grupo social a reasentarse en otra localidad con diferentes características sociales. Si el proyecto se realiza en una zona rural, el cambio debe ser a un paso amigable que no impacte en las condiciones socioeconómicas de la comunidad, subiendo su costo de vida.

Debe existir una buena planificación de la infraestructura y ordenación del territorio. Estudiar el efecto migratorio que puede causar el desarrollo del proyecto y compararse con la capacidad de la localidad de resistir más población, en sentido de los servicios públicos y vivienda. Se comprende de los puntos anteriores, que se deben considerar la pobreza, la marginación social, el desempleo y entre otras múltiples variables, como fuentes de fragilidad. Ya que el desarrollo de infraestructura nueva, tanto pública como privada, comprende un catalizador de desarrollo, siempre y cuando no se pasen por alto las necesidades básicas de la población, y se puedan desarrollar en conjunto. (CEPAL, 2018).

El proyecto de tratamiento de agua a realizar en el área del Sauzal, beneficia tanto a las industrias pesqueras a cumplir con la normatividad de residuos, como a la

comunidad, que no se perjudicaran por desechos de aguas residuales en el área de influencia, viendo así por la calidad de recursos de quienes viven cercano al puerto. Se entiende que la nueva infraestructura no impactará de manera positiva en cuanto a generación de nuevo empleos en la zona del puerto de Sauzal, pero cabe destacar que no impactará tampoco negativamente en el desarrollo de las actividades económicas ya existentes en la comunidad.

En lo que se refiere a un cambio social forzado, no se ven razones por las cuales la sociedad modifique sus actividades, ni haya necesidad de desplazamiento. Las culturas indígenas existentes habitan en ejidos apartados del puerto del Sauzal, así que sus costumbres y actividades de uso de suelo para subsistir no se verían afectados. Incluso en el caso de integrantes de estas comunidades que buscan trabajos asalariados fuera de su comunidad, éste proyecto podría presentar oportunidades de salario mínimo estable.

La zona de influencia para el desarrollo de esta nueva infraestructura, ya se encuentra en una de las zonas industriales de la ciudad, pues se le ha destinado ese uso al puerto del Sauzal desde mediados de 1900, por lo que no se afectarían nuevas zonas de vivienda. Y el índice de marginidad en esa zona no es muy elevado, pues en el municipio de Ensenada se contaba con 98.3% de alfabetismo en el 2005, y los índices de analfabetismo eran mayores en zonas como Maneadero y El Zorrillo, cifras que van disminuyendo. En el Sauzal el promedio de escolaridad en 2005, rondaba en los 9 años de estudios por habitante, así que no se crearía un impacto contradictorio al desarrollo actual. (IMIP, 2009).

Cuadro 5.82
Indicadores socioeconómicos e índice de marginación de los municipios de Baja California, 2005.

Población total	Nacional	Baja California	Ensenada	Mexicali	Rosarito	Tecate	Tijuana
	103,263,388	2,844,469	413,481	855,962	73,305	91,034	1,410,687
% Población analfabeta de 15 años o más	8.37	3.08	5.06	2.89	3.46	3.66	2.53
% Población sin primaria completa de 15 años o más	23.1	15.02	19.44	14.24	17.98	18.33	13.75
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	5.34	0.56	0.71	0.51	0.67	0.64	0.53
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	2.49	1.49	3.26	0.64	2.15	3.15	1.36
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.14	4.89	8.12	2.49	25.97	15.78	3.69
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	40.64	32.26	31.23	31.5	37.18	31.34	32.93
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	11.48	3.95	4.48	2.78	3.68	3.36	4.57
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	28.99	9.27	21.15	12.94	22.4	27.5	1.71
% Población ocupada de ingreso de hasta 2 salarios mínimos	45.3	14.24	21.54	14.19	15.82	16.99	11.7
Índice de marginación		-1.25	-1.61	-1.9	-1.55	-1.63	-1.93
Grado de marginación		Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Lugar en el contexto estatal			2	4	3	5	1
Lugar en el contexto nacional			2 349	2 432	2 323	2 358	2 438

Elaborado por COLEF, 2012. Fuente: CONAPO, 2006.

Figura X. Indicadores socioeconómicos e índice de marginación de los municipios de Baja California, 2005. (Recuperado de SPABC, 2014).

IV.4.1.4 Paisaje

El paisaje en el presente manifiesto se analiza desde dos enfoques, en el primero se conceptualiza al paisaje como como un elemento agrupador de toda una serie de características del medio físico dentro del límite del medio ambiental previamente definido en el apartado de X. Delimitación del área de estudio, y el segundo enfoque analiza la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efecto derivados de las actividades del proyecto.

Calidad paisajística del sistema ambiental

Al Este del SA se presenta una zona de cerros y lomas con relieves complejos y pendientes mayores de 20%. A las faldas de los cerros se encuentra una planicie costera con pendiente menor al 5% que colinda con la costa y en donde existe una franja litoral arenosa. Dentro del SA se encuentra el arroyo El Gallo que desemboca cerca del espigón, otro arroyo que atraviesa la zona urbana del Ciprés y otro arroyo

en el Ejido Chapultepec que desemboca en playa Corona, todos son arroyos son intermitentes. El único cuerpo de agua permanente o semi-permanente existente en el SA es la Lagunita, el cual no está al mar y es alimentado por los escurrimientos de la zona de cerros durante la época de lluvias.

El centro de población de la ciudad de Ensenada se ha expandido hacia el sur y zona de cerros (este) del sistema ambiental, por lo que presenta una fragmentación del paisaje. En los arroyos o cañadas especialmente el lugar conocido como el canon de Dona Petra aun presenta remante de vegetación nativa junto con especies introducidas, de las misma forma el cuerpo de agua de la Lagunita presenta pastizales típicos de este tipo de ecosistemas de humedales estos con una buena calidad de conservación.

Calidad del fondo escénico

La calidad del fondo escénico en el Sistema Ambiental establecido para este proyecto, la zona de cerros o pendientes mayores al 20 % tiene una calidad de fondo escénico alta, ya que en el sistema ambiental existe pocos estructuras de gran altura y aún se conservan parches de vegetación no fragmentada, al contrario de la zona de planicie, en la cual se encuentra situado el centro de población, esta zona se encuentra totalmente impactada y presenta una calidad de fondo escénico muy baja, con pocos parches de vegetación y la mayoría de especies introducidas.

Visibilidad

En la zona del proyecto la visibilidad hacia el mar (océano pacifico) es nula ya que se encuentra el rompe olas del muelle, además de encontrarse las fabricas pesqueras y el mulle de carga-descarga de El Sauzal. Por lo tanto, la visibilidad es baja.

Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje es la capacidad del ambiente para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad del paisaje dentro del Sistema Ambiental en las zonas Norte, Este y Suroeste es muy baja, esta zona ya se encuentra fragmentada y con una tendencia de expansión de la mancha urbana sobre todo el sureste de la ciudad por ello en las zonas costeras la visibilidad es muy propensa a ser bloqueada o fragmentada con edificaciones.

IV.4.2. Diagnostico ambiental

Del sistema ambiental terrestre definido con la UGA El Sauzal-Ensenada del COCOTREN, ninguno de los componentes bio-físicos del medio se encuentra en estado crítico; todos ellos están modificados por actividades urbanas. Lo anterior, en virtud de que se trata de un área comprendida casi en su totalidad a el centro de población de Ensenada.

La topografía se encuentra totalmente modificada en toda la planicie costera y resaltando la modificación de la línea de costa en las zonas cercanas a el presente proyecto. El suelo presenta un estado erosionado avanzado con pérdida de materia orgánica y humedad, lo que se refleja en la falta de cobertura vegetal.

El suelo en el SA presenta un estado de erosión avanzado por la pérdida de vegetación y humedad, sin embargo, aún existen parches de vegetación en la zona urbana con buena calidad, en cambio la mayoría de la fauna ha sido desplazada a la zona de cerros al este del sistema ambiental terrestre. De los componentes biofísicos ubicados dentro del SA el extremo Este y Suroeste del SA representan los únicos remantes en buen estado de conservación, el resto del área presenta un estado crítico ya que el nivel de degradación en general es alto.

Vulnerabilidad del sitio es alta y se centra en su cercanía con el Océano Pacífico, por lo que eventos relacionados con el aumento del nivel del mar, tsunamis o cambios repentinos en la estructura de la línea de costa podrían causar un cambio en el componente paisajístico del proyecto.

Los componentes socioeconómicos del SA, incluyen actividades agrícolas, comerciales, turismo e industrial desde bajo a alto impacto en puntos específicos de la ciudad.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I. Identificación de impactos

El presente capítulo se generó a partir de una serie de visitas a las instalaciones de la empresa, a la revisión de las generalidades del predio y sus colindancias, con la finalidad de conocer el estado de la zona del proyecto, así como para realizar el monitoreo de flora y fauna en el predio y con el respaldo de la bibliografía disponible y con ello generara la valoración de los posibles impactos ambientales y socioeconómicos productos de la actividad de la planta de tratamiento de agua de la empresa Industrializadora Portuaria del Sauzal S. de R.L. de C.V.

V.I.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El proceso para la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos se llevó a cabo de acuerdo con el método de valoración de matriz de impacto modalidad Hydro-Quebec, la cual se introdujo en Canadá en el año 1990, ya que presenta estándares internacionales y se basa en las causas y efectos de los impactos ambientales en las distintas etapas del proyecto así como los impactos en los recursos, diferenciando el medio natural y medio humano, a través de la cuantificación de los diferentes atributos ambientales que se emplean en forma de indicadores ambientales.

La información capturada en la matriz Hydro-Quebec representa de manera directa cuales son los recursos y acciones con mayor representatividad durante el desarrollo del presente proyecto, por lo cual son en los que nos enfocaremos para su posterior discusión. Los valores altos definen un recurso o acción prioritaria de manera directa, las acciones que generan mayor beneficio o perjuicio contra los recursos del sitio.

Indicadores de impacto

Un indicador se establece de acuerdo con Ramos (1987) como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio.

De acuerdo con lo recomendado en la guía presentación de manifiesto de impacto ambiental federal Hidráulica, la caracterización, clasificación y evaluación de los impactos determinados por la actividad del promovente se definieron con base en su representatividad, relevancia, excluyente y cuantificable.

Mayor impacto o impacto significativo (+3)

Modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento medio ambiental de la alta importancia para la población del área de influencia.

Impacto medio (+2)

Alteración parcial de la naturaleza o de utilización de un elemento medio ambiental, o cuando este es valorado solo por una fracción limitada de la población del área.

Impacto menor (+1):

Modificación poco importante de la naturaleza o cuando la utilización del elemento no genera sensibilidad al medioambiente, ya sea por la magnitud del evento o porque el impacto solo afecta a una pequeña parte de la población del lugar.

La caracterización del medio se separó en medio natural y medio socioeconómico y perceptivo, de los cuales se derivó a siete temáticas: suelo, agua, aire, flora fauna, socioeconómico y perceptivo, todos con sus respectivos indicadores los cuales se señalan en la tabla XXXIII y estos indicadores se aplican para todas las etapas/actividades del proceso de la empresa Industrializadora Portuaria del Sauzal S. de R.L. de C.V.

Tabla XLI.- Caracterización del medio, así como sus atributos ambientales a considerar.

Categorías	Atributos Ambientales	Aspectos por considerar
Medio natural	Suelos	Calidad edáfica
		Residuos orgánicos
		Residuos inorgánicos
		Residuos peligrosos
		Residuos de manejo especial
Medio socioeconómico y perceptivo	Agua	Contaminación de acuíferos
	Aire	Emisiones a la atmosfera
	Flora	Especies protegidas
		Sucesión vegetal
	Fauna	Perdida de hábitat
		Generación de fauna nociva
		Especies protegidas
	Socioeconómico	Generación de empleos
		Economía regional
		Calidad de vida
	Perceptivo	Paisaje
		Malos olores
		Ruido

Para considerar los atributos ambientales que se pueden ver afectados por el desarrollo del proyecto, se separó en tres partes importantes, las cuales se muestran a continuación.

Tabla XLII.- Etapas y actividades del proyecto

Etapa	Actividad
Proceso de remodelación	Adecuaciones estanque sedimentador
	Sistema de filtración automático
	Sistema de filtración fraccionador de espuma
	Sistema de filtración de Electro-Floculación
	Sistema de cultivo de microalgas
Proceso de operación	Cárcamo
	Ingreso de agua a Rotocriba
	Sedimentador cónico
	Reservorio
	Batería Filtro Bio Clarificadores
	Estanque de 5 m ³ de plástico, Rebombeo
	Filtro fraccionador de espuma
	Filtro de ozono
	Electro floculación cloración
	Descarga de agua al mar
	Estanque de cultivo verde
	Recambio de agua estanque de cultivo verde
Cese de actividades	Desmantelamiento
	Abandono del sitio

V.2. Caracterización de los impactos

V.2.1. Indicadores de impacto

Con base en la lista indicativa de los indicadores presente en la guía para la presentación de impacto ambiental hidráulico y el tipo de proyecto aquí presentado a continuación se describen los indicadores.

Medio natural	
Suelo	Se pretende evaluar la afectación del suelo por el proyecto, con la finalidad de evitar la degradación su calidad por la generación de residuos sólidos o líquidos contaminantes.
Agua	Para el presente proyecto esta temática es de suma importancia, se considera todo la afectación de agua residual en la zona como en sus colindancias, así como la introducción, manejo y disposición final del agua que pase por el proceso de tratamiento de la planta de IPS.
Aire	Este indicador puede verse afectado por la operación de la maquinaria y la operación del sitio.
Flora	Este incluye evaluaciones en campo del predio dela empresa IPS y sus colindancias, incluido sus zona marina. El listado de especies con distribución potencia en el sitio y el listado de avistamiento en la visita de campo

Fauna	De igual forma que la fauna, para el desarrollo de este proyecto se generó la descripción y valoración de las especies presentes y potenciales en el sitio y sus colindancias.
Socioeconómico y perceptivo	
Socioeconómico	El desarrollo de este proyecto implica mucho más que el tratamiento de agua, ya que se encuentra en el muelle de el sauzal, el cual está enfocado a la pesquería comercial, por lo que el proyecto significa un impulso a las buenas prácticas y a la generación de empleos
Perceptivo	Si bien la evaluación de aspectos como el ruido o malos olores podría llegar a ser ambiguo, para ello la empresa IPS evaluara sus impactos con base en normativas aplicable.

V.3. Valoración de los impactos

Lo que respecta a la valorización de los impactos se realizó por medio de la elaboración de la matriz Hydro-Quebec, en el cual se ponderan distintos atributos ambientales, lo que respecta para las diferentes etapas del proyecto.

A continuación, se observa la matriz de impacto, así como los valores resultantes para cada atributo.



			Medio Natural											Medio socioeconómico y perceptivo						TOTAL
			Suelo					Agua	Aire	Flora		Fauna		Socioecnómico			Perceptivo			
			Calidad edáfica	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Residuos peligrosos	Residuos de manejo especial	Contaminación de acuíferos	Emisiones a la atmósfera	Especies protegidas	Sucesión vegetal	Pérdida de hábitat	Generación de fauna nociva	Especies protegidas	Generación de empleos	Economía regional	Calidad de vida	Paisaje	Malos olores	
Etapas	Actividad																			
Proceso de remodelación	Adecuaciones estanque sedimentador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	20	
	Sistema de filtración automático	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	20	
	Sistema de filtración fraccionador de espuma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	20	
	Sistema de filtración de Electro Floculación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	20	
	Sistema de cultivo de microalgas	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	22	
Proceso de operación	Cárcamo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	19	
	Ingreso de agua a Rotocriba	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	21	
	Sedimentador Cónico	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	22	
	Reservorio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	
	Batería Filtro Bio Clarificador	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	21		
	Estanque de 5 m3 de plástico, rebombeo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	19	
	Filtro fraccionador de espuma	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	22	
	Filtro de ozono	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	19	
	Electro floculación cloración	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	21	
	Descarga de agua al mar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	
	Estanque de cultivo verde	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	20	
	Recambio de agua estanque cultivo verde	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	19	
	Recolección de residuos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	22	
	Cese de actividades	Desmantelamiento	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	22
		Abandono del sitio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
		20	27	21	20	29	20	19	20	21	20	20	27	34	19	19	25	22		

A continuación, se describe las actividades y atributos ambientales que resultaron en la sumatoria más altos.

Proceso de remodelación

Sistema de cultivo de microalgas (22): Lo que respecta a la remodelación, se instalará un sistema de cultivo de microalgas, para poder realizar la instalación se comprará el equipo necesario, el cual vendrá envuelto ya sea en cajas y plástico y se estarán generando residuos de manejo especial, este residuo se pondrá en un contenedor con tapa y será puesto a disposición de una empresa debidamente autorizada. Otra parte importante de la instalación es que genera empleos indirectos al comprar el equipo y permitirá tener una aportación a la economía de la región.

Proceso de operación

Sedimentador cónico (22): Lo que respecta a la operación se utilizará un sedimentador cónico con la finalidad de que se depositen los sólidos sedimentables mayores a 100 micrones, así como los sólidos floculados, debido a esto, esta etapa tiene una puntuación alta. Pero como medida de control se mandarán a un estanque de una capacidad de 60m³, posterior serán puestos a disposición de una empresa debidamente autorizada con la finalidad de que le dé el manejo correcto. Respecto a los olores la empresa le dará un mantenimiento correcto al sedimentador cónico con la finalidad de que los malos olores sean menores y no generen un daño al ambiente.

Filtro fraccionador de espuma (22): Durante esta etapa se inyectará agua con la finalidad de generar burbujas finas para que se adhieran los sólidos disueltos, debido a esto se considera alto ya que durante esta etapa se generaran residuos, pero para su control se pondrán dentro de un estanque con la finalidad de que sean resguardados para posterior sean recolectados por una empresa debidamente autorizada por la dependencia correspondiente.

Recolección de residuos (22): Lo que respecta a esta etapa una empresa externa registrada a la dependencia que corresponda se hará cargo de los residuos que se generen durante el proceso de la empresa IPS, además se considera alto debido al empleo indirecto que genera la recolección.

Cese de actividades

Desmantelamiento (22): En caso de abandonar el predio, este se debe dejar en las condiciones adecuadas por lo que se generarán residuos, para tener un control se contratara a una empresa debidamente autorizada para su disposición final.

Medio Natural

Suelo

Residuos orgánicos (27): La principal finalidad de la empresa IPS es desechar correctamente las aguas con su índice adecuado de Límites permisibles para contaminantes de acuerdo a la NOM-001-SEMARNART-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, sin embargo, se generan residuos, en las diferentes etapas del proceso principalmente en la etapa de sedimentador cónico, estos se almacenarán y será recolectado por una empresa debidamente autorizada ante la dependencia que corresponda.

Residuos de manejo especial (29): Debido a las actividades de la empresa se estarán generando lodos los cuales son considerados de manejo especial, por lo que su medida de control será ponerlos a disposición de una empresa autorizada ante la dependencia que corresponda.

Socio Económico

Generación de empleos (27): Este punto es considerado positivo ya que al realizar la remodelación para el proceso de la empresa se generarán empleos indirectos lo que permitirá que se tenga una derrama económica en el municipio, al comprar el equipo necesario para la remodelación, así como la contratación de una empresa externa para que se lleven sus residuos.

Economía regional (34): El desarrollar el presente proyecto permitirá que el municipio de Ensenada aumente su economía regional, al contratar los servicios de proveedores para la compra de los equipos, así como su instalación, además de que se contratara el servicio para la recolección de residuos. Lo que impactara positivamente a la economía.

Perceptivo

Malos olores (25): Lo que respecta a los malos olores debido a los residuos que se generen y sean depositados en el estanque, por eso cada vez que se recolecten los residuos se dará mantenimiento con la finalidad de mitigar los olores. Se considera que durante el proceso para el tratamiento de aguas residuales pudieran generarse malos olores, pero para que esto no suceda la empresa remodelara el sistema con el que actualmente cuenta la empresa y así evitar la propagación de los malos olores.

V.4. Conclusiones

A continuación se indican las conclusiones derivadas del apartado anterior:

- El desarrollar el presente proyecto beneficiará a la localidad, ya que permitirá la generación de empleos como directos e indirectos.
- Los residuos que se generan por el proceso serán puestos a disposición de una empresa autorizada ante la dependencia que corresponda.
- El sitio donde se llevar el proyecto se encuentra en un lugar estratégico, con la finalidad de que las empresas industrializadoras que se encuentran dentro del parque industrial fondeport puedan hacer una buena disposición de sus aguas de proceso en la empresa IPS.
- Con base a lo anterior se considera el presente proyecto ambientalmente viable.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componentes ambiental.

Las medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales tiene como objetivo principal, describir las acciones que se aplicaran para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto.

Las actividades del presente proyecto generan impactos ambientales directos e indirectos, los cuales se pueden prevenir y cuando no es posible, se aplican las medidas de mitigación o corrección, cuando es afectado algún elemento o factor ambiental, evitando que se genere un impacto mayor.

Etapas de construcción

Esta etapa incluye actividades de cimentación para el estanque de cultivo verde entre otras estructuras, así como la instalación de las bases de acero necesarias. Para llevar a cabo estas etapas se requerirá el uso de maquinaria que mueva los materiales para la construcción, los cuales generaran emisiones a la atmosfera por lo que se llevará un control del mantenimiento preventivo que se le dé a la maquinaria. Al final de esta etapa se realizará una limpieza total del lugar y se dispondrán los residuos generados (manejo especial) en los sitios competentes.

A continuación, se especifican las acciones preventivas en la etapa de construcción del proyecto.

Suelo

Durante la construcción, se tomarán las siguientes medidas con respecto a la maquinaria a utilizar:

- Se acatarán todas las medidas de seguridad el puerto de El Sauza tanto para el personal de construcción como para las maquinarias, las cuales serán elegidas tomando en cuenta el área de maniobra disponible.
- El manejo de cualquier tipo de combustible se hará fuera del patio de maniobras del puerto de El Sauzal.
- Se dará mantenimiento previo a la maquinaria utilizada en la etapa de construcción, en caso de que las actividades de mantenimiento se tengan que realizar en el sitio del proyecto, se realizará en un sitio impermeabilizado, para que no existan afectaciones al suelo.
- Todos los residuos de manejo especial serán manejados por una empresa especializada con el permiso para ello.
- La recolección de desechos y basura se realizará de forma periódica, por lo menos una vez por semana por una empresa autorizada ante la dependencia correspondiente

Agua / Océano pacifico

- El presente proyecto aumentará y eficientizará la operación de la planta de tratamiento, por lo que el agua de rechazo tendrá los parámetros necesarios, para no afectar la calidad del agua.
- Se dará mantenimiento y se realizaran revisiones visuales del océano cercano al punto del agua de rechazo.

Aire

- La maquinaria y equipo por utilizar recibirá el mantenimiento necesario, para evitar emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Apagar el motor cuando el equipo se encuentre esperando carga o esté inactivo por un tiempo superior a los 5 minutos, con el fin de disminuir la contaminación por ruido al ambiente y disminuir las emisiones.
- Será obligatorio el cierre del escape de los vehículos al momento de circular por el área del proyecto.

Flora

- El puerto de El sauzal es una área ya impactada, por lo no existe flora terrestre en el área del proyecto

- Se tomarán muestras periódicas del agua que sale de la planta de tratamiento de agua, para conocer la calidad de agua de rechazo ya que existen comunidades de algas presentes cerca del punto de salida de el agua ya tratada.

Fauna

- Se harán revisiones constantes dentro del predio de la planta de tratamiento para asegurar que no se encuentre fauna nociva terrestre
- Se vigilará y documentará principalmente con fotografías por parte del personal que labora en la planta de tratamiento con el objetivo de reconocer algún varamiento de alguna especie o alguna situación parecida.

Seguridad e higiene

Ya que la planta de tratamiento se encuentra en el patio de maniobras del puerto industrial la seguridad del personal que labora en la planta de tratamiento como de las personas que se encuentran en el patio de maniobras es muy importante al estar expuesto a accidentes. A continuación, se describen las medidas para prevenir accidentes y enfermedades dentro del ámbito laboral.

1. El personal que participe en el presente proyecto durante la etapa de construcción utilizará el siguiente equipo con la finalidad de tener una protección:

- a) Casco
- b) Cubre boca
- c) Lentes
- d) Botas
- e) Guantes

2.- El personal que labora dentro del área del proyecto seguirá las medidas adecuadas de seguridad del trabajo, con el fin de evitar accidentes, sobre todo en Los pasillos de la planta de tratamiento, para evitar caer a las fosas, acorde a la NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

- 3.- Los operadores de maquinaria pesada deberán utilizar tapones para oídos para mitigar el ruido.
- 4.- Está estrictamente prohibido fumar e ingerir bebidas embriagantes y estupefacientes dentro del área del proyecto.
- 5.- Para emergencias menores, se contará con un botiquín de primeros auxilios; para casos de mayor gravedad, el personal lesionado será trasladado de inmediato al centro de salud más cercano.
- 6.- Se mantendrá el acceso controlado y restringido al personal autorizado, como medida de seguridad

El área donde se localiza la planta de tratamiento es un puerto ya impactado por actividades industriales, además de ser una zona muy cercana al centro de la ciudad de Ensenada, por lo que no se contemplan acciones correctivas en el sitio, pero si medidas preventivas, compensatorias y de reducción de los impactos generados por la planta de tratamiento del promovente. Por lo anterior el impacto específico que implica la operación de la planta de tratamiento del promovente, es menor cuando todo el sistema de filtración funciona eficientemente, se recalca la importancia del buen funcionamiento de los filtros utilizados en la planta de tratamiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	ALTERACIONES	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACION O CORRECTIVAS	ETAPAS
Aire	Emisión de contaminantes	Se establecerá un programa de revisión y mantenimiento de maquinaria que serán implementados para las diversas etapas del proyecto, con el objetivo de reducir las	Sustitución de la maquinaria que no funcione correctamente	

		posibles emisiones de contaminantes.		
	Generación de ruido	Se dará mantenimiento a la maquinaria de la planta de tratamiento para reducir lo mayor posible el ruido generado	Se establecerá un horario de mayor actividad de la planta de tratamiento y se equipará la personal con protección auditiva	
	Malos olores	Se dará mantenimiento a la maquinaria para reducir la cantidad de materia orgánica en el agua y con ello reducir el proceso de composición que genera el mal olor.	Mantenimiento constante de la maquinaria de la planta de tratamiento	
Paisaje	Calidad del paisaje	Los residuos de manejo especial en la etapa de construcción serán manejados y dispuestos por una empresa especializada y autorizada.	Para la etapa de construcción se contratará a una empresa especializada. Establecerá áreas verdes dentro del predio	
Suelo	Contaminación	Los lodos generados por la planta de tratamiento serán manejados por una empresa especializada y autorizada.		

Para las medidas de Prevención y Mitigación anteriormente mencionadas, los análisis de agua será la metodología aplicable para saber si estas medidas están funcionando.

Medidas de prevención

A continuación, se enlistan las medidas de prevención que se deben seguir durante el desarrollo de las actividades de la planta de tratamiento del promovente.

- La medida de prevención más eficiente para el presente proyecto es el mantenimiento y revisión de toda maquinaria, filtro, tubería... etc. con ello se busca evitar cualquier tipo de derrame de lodos, aceites, gasolina u otros lixiviados al puerto de El Sauzal o al Océano Pacifico.
- Anualmente se hará una revisión completa de la maquina en uso de la planta de tratamiento y se llenará una bitácora para tener un control y seguimiento del estado de la maquinaria y demás sistemas utilizados.
- El promovente tiene contratada a una empresa autorizada para llevarse los lodos generados por la planta y brindar asesoramiento en caso de algún contratiempo y con ello el promovente busca cumplir con la normativa aplicable.
- El promovente instalara equipos nuevos para renovar casi en su totalidad la maquinaria existe, por lo que el olor generado por el agua que ingresa a la planta será neutralizado y a largo plazo para asegurarse que esto siga así se dará mantenimiento a la maquinaria de la planta de tratamiento.

Medidas de remediación

- Si en algún momento el agua liberada al océano pacifico, no cumple con los parámetros mínimos de acuerdo con la normativa aplicable, por algún tipo de fallo en la maquinaria, el promovente se compromete a buscar y solucionar el problema inmediatamente.

Medidas de rehabilitación

- No se identificaron impactos ambientales que requieran medida de rehabilitación.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Objetivo general

Establecer acciones de mitigación y vigilancia del área donde se realizará el proyecto

Medidas de ubicación y diseño

El proyecto se encuentra en el recinto portuario El Sauzal, Ensenada, Baja California, en donde se pretende llevar a cabo el proyecto con el objetivo de cubrir el servicio de tratamiento de agua a las empresas del recinto portuario, la planta de tratamiento se localiza en el Muelle 1.

Actividades de construcción (renovación) de la planta de tratamiento

Cimentación y pisos de concreto para el estanque de cultivo verde. Esta actividad será importante para el óptimo funcionamiento de la planta, y es de 4 x 6 x 0.5 metros.

Estructuras de acero inoxidable. Se instalarán estructuras de acero que soportaran las nuevas tolvas de 1300 litros, si bien se utilizara acero inoxidable, se considera la cercanía con el océano y la brisa marina como elementos que pueden a muy largo plazo afectar las estructuras de acero.

Programa de monitoreo

El programa de monitoreo es esencial para la operación optima de la planta de tratamiento, el objetivo es reducir la más posible las posibles afectaciones que puedan llagarse a producir en el medio ambiente. Estas medidas podrán garantizar la sustentabilidad de las condiciones ambientales dentro del área de influencia marina y terrestre del presente proyecto.

- A. La medida de prevención más eficiente para el presente proyecto es el mantenimiento y revisión de toda maquinaria, filtro, tubería... etc. con ello se busca evitar cualquier tipo de derrame de lodos, aceites, gasolina u otros lixiviados al puerto de El Sauzal o al Océano Pacifico.

- B. Anualmente se hará una revisión completa de la maquina en uso de la planta de tratamiento y se llenará una bitácora para tener un control y seguimiento del estado de la maquinaria y demás sistemas utilizados.
- C. El promovente tiene contratada a una empresa autorizada para llevarse los lodos generados por la planta y brindar asesoramiento en caso de algún contratiempo y con ello el promovente busca cumplir con la normativa aplicable.
- D. El promovente instalara equipos nuevos para renovar casi en su totalidad la maquinaria existe, por lo que el olor generado por el agua que ingresa a la planta será neutralizado y a largo plazo para asegurarse que esto siga así se dará mantenimiento a la maquinaria de la planta de tratamiento.
- E. Si en algún momento el agua liberada al océano pacifico, no cumple con los parámetros mínimos de acuerdo con la normativa aplicable, por algún tipo de fallo en la maquinaria, el promovente se compromete a buscar y solucionar el problema inmediatamente.

Recurso aire

Los malos olores afectan al recurso aire, se señala que el agua que recibe la planta de tratamiento proviene del procesamiento de pescado y harineras, por lo que el olor es fuerte. El personal de la planta de tratamiento mantendrá un registro de la cantidad que agua que ingresa a la planta y con ello no se sobrecargue y no fuerza los sistemas de filtración y con ello no genera malos olores de los necesarios.

Recurso agua

El agua de rechazo de la planta de tratamiento será monitoreada a través de análisis periódicos, y control del volumen de salida.

Acciones de supervisión

Se implementará un programa de monitoreo que asegure la total funcionalidad de los equipos y su vida útil. Se realizarán bitácoras e inventarios de los equipos, para tener un control general de las operaciones. De esta manera el promovente garantiza que la vida útil del presente proyecto sea el establecido.

Para las operaciones de verificación, es necesario la realización de informes de manera trimestral, además de la generación y seguimiento de una bitácora de

COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIONES	VERIFICACION
Aire	Mantenimiento de la maquinaria, especialmente para el equipo	Bitácora Recibos
Agua	Se realizarán análisis de agua de entrada a la planta de tratamiento y el agua de rechazo que se libera al mar.	Bitácora Informe fotográfico Recibos
Suelo	Se deberá implementar medidas de manejo de los residuos domésticos. Los residuos de manejo especial generados en la etapa de construcción serán dispuestos por una empresa autorizada.	Bitácoras Recibos

actividades dentro del predio incluyendo las condiciones y mantenimiento de las instalaciones y equipos. Se establecen las siguientes acciones complementarias.

Evaluación del desempeño ambiental

Con la finalidad de que el promovente cumpla con la normatividad aplicable, se establecerá de forma anual un estudio general de toda la planta de tratamiento que incluya, estudios de flora y fauna terrestre y marina, de esta forma se registrara el desempeño ambiental y las medidas pertinentes para beneficiar y no alterar el medio ambiente.

Procedimiento para instrumentar medidas de mejora

El programa de monitoreo y el Plan de Manejo Ambiental, se pretende animar a la ejecución más compatible con cada una de las etapas del proyecto.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

El programa incluye el seguimiento, con la finalidad de mitigar los impactos, las medidas de mitigación ambiental constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y composición de impactos ambientales negativos, los seguimientos serán los establecidos a continuación:

Los residuos domésticos, para posteriormente ponerlos a disposición de una empresa debidamente autorizada por la dependencia correspondiente.

La maquinaria utilizada en la planta de tratamiento se encuentra en buenas condiciones.

En el caso de encontrar fauna nociva dentro del predio, se aplicará una remoción de esta fauna nociva, y en cambio se llevará un registro fotográfico especialmente de las aves.

Proveer capacitación a los trabajadores de identificación de fauna, especialmente de aves, y sobre los problemas ambientales posibles en caso del mal funcionamiento de la planta de tratamiento. Se preverá a los trabajadores sobre la implementación y control de medidas de protección ambiental.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianza.

Con motivos de poder establecer los montos para las fianzas, se incluyen los montos de inversión del proyecto.

Etapa de proyecto	Insumos	Inversión anual
Operación	Mano de obra	\$162,000.00
	Mantenimiento general	\$21,467.00
	Material biológico	\$108,000.00
	Fuentes de nitrógeno	\$149,940.00
	Material desinfectante	\$17,280.00
	Energía eléctrica	\$354,780.00
TOTAL		\$813,467.00

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El lugar donde se pretende llevar a cabo el proyecto es una zona que ya se encuentra impactada por las actividades que se llevan alrededor. Actualmente es una zona donde se encuentra empresas pesqueras, que por su actividad generan aguas industriales la cuales deben ser tratadas para su disposición final. Si el proyecto no se lleva a cabo las empresas no tendrán un lugar donde se les pueda dar tratamiento a sus aguas industriales, y esto afectaría al medio ambiente y a la economía regional puesto que la ciudad de Ensenada, entre sus principales actividades económicas es la industria pesquera y el no tener un lugar cercano para el tratamiento, los costos se elevarían mucho afectando en algunos de los casos reducción de empleos.

El no contar con una planta de tratamiento las empresas deberán almacenar el agua hasta que pueda ser recolectada por una empresa y esto puede generar malos olores y en su caso fauna nociva.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

A corto plazo, la zona del SA se verá beneficiada por la remodelación de infraestructura en la zona del Sauzal por la realización del nuevo proyecto. Además de utilizar un espacio ya dedicado a la construcción, se abrirán ofertas laborales, que, aunque pocas, aportarán al desarrollo económico y oportunidades para la comunidad.

En el desarrollo económico se verá un mejoramiento en la zona hacia las industrias pesqueras, que enviarán sus aguas residuales generadas por su proceso a la planta para un manejo adecuado por un menor costo al que usualmente acostumbraban enviando a compañías lejanas. Además de evitar un cúmulo de malos olores, esperando el transporte de sus residuos o en el transcurso de este.

En cuanto al ecosistema marino, la costa no se verá perjudicada ante el vertimiento de aguas tratadas, y puede mejorar los servicios ecosistémicos que esta brinda, al no perjudicar su calidad.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Lo que respecta a la operación del proyecto se generarán residuos sólidos, los cuales tendrán su origen de las empresas pesqueras, por lo que la empresa IPS los pondrá a disposición de una empresa autorizada con la finalidad de que pueda ser utilizada para composta. Otro punto importante como medida de mitigación durante la ejecución de proyecto es que se dará mantenimiento a las instalaciones de la empresa con la finalidad de que no se genere fauna nociva y malos olores.

VII.4. Pronostico ambiental

De acuerdo al escenario actual y la evaluación del proyecto, así como las medidas de mitigación propuestas, no se tendrán cambios por el proyecto, ya que la zona ya se encuentra fragmentado por las actividades que se llevan dentro del parque industrial fondeport.

VII.5. Evaluación de alternativas

La empresa IPS no considero otra alternativa, debido a que el lugar donde se pretende llevar a cabo cumple con las características necesarias para desarrollar la actividad, adicional de que se encuentra cercana a las plantas pesqueras.

VII.6 Conclusiones

El desarrollo del proyecto no generará un cambio en los componentes del sistema ambiental, debido a que es una zona que ya se encuentra impactada. Es importante la ejecución del mismo ya que permitirá dar un buen manejo de las aguas residuales provenientes de las empresas pesqueras del Parque Industrial Fondeport.

Adicional al dar un manejo de las aguas residuales, se reducirán tiempos para las mismas empresas, al tener a IPS cerca de sus instalaciones, así como también la disminución de malos olores por el manejo temprano de las aguas residuales.

Cabe destacar que la ubicación del presente proyecto se encuentra desprovisto de vegetación y fauna nativa, localizándose en un área altamente urbanizada y consolidada para procesos industriales, por lo que se encuentra en equilibrio con su entorno.

Es de suma importancia considerar que uno de los sectores económicos más importantes en la región de Ensenada es el relacionado con la pesca y acuacultura, por lo que dichas empresas requieren un oportuno manejo de sus aguas residuales para continuar sus operaciones. El quitar dicho servicio de tratamiento de aguas residuales industriales impactará directamente en las operaciones de dichas empresas, ralentizando sus actividades y pudiendo tener consecuencias graves en cuanto a cierre de empresas y pérdidas de empleos. Actualmente el sitio del proyecto es una zona altamente urbanizada y con actividad portuaria e industrial importante, por lo que el presente proyecto se encuentra alineado con las actividades que se llevan a cabo en el sitio. Por lo anterior, cabe resaltar que el balance impacto-desarrollo del presente proyecto es adecuado para el sitio donde se emplaza, resaltándose que los procesos naturales de los ecosistemas presentes no se verán modificados de ninguna manera, realizándose análisis continuos de las aguas adyacentes al proyecto, con el fin de monitorear los indicadores de calidad del agua y mitigar cualquier tipo de afectación.

El lugar donde se llevara a cabo el proyecto se encuentra alineado a la zona de influencia y no se generan cambios, por lo que el proyecto se considera viable ambientalmente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Presentación de la información.

Se presentará la información de acuerdo a lo establecido por la normativa aplicable.

VIII.1.1 Cartografía

Se adjunta a la presente los planos e imágenes de satélite del proyecto.

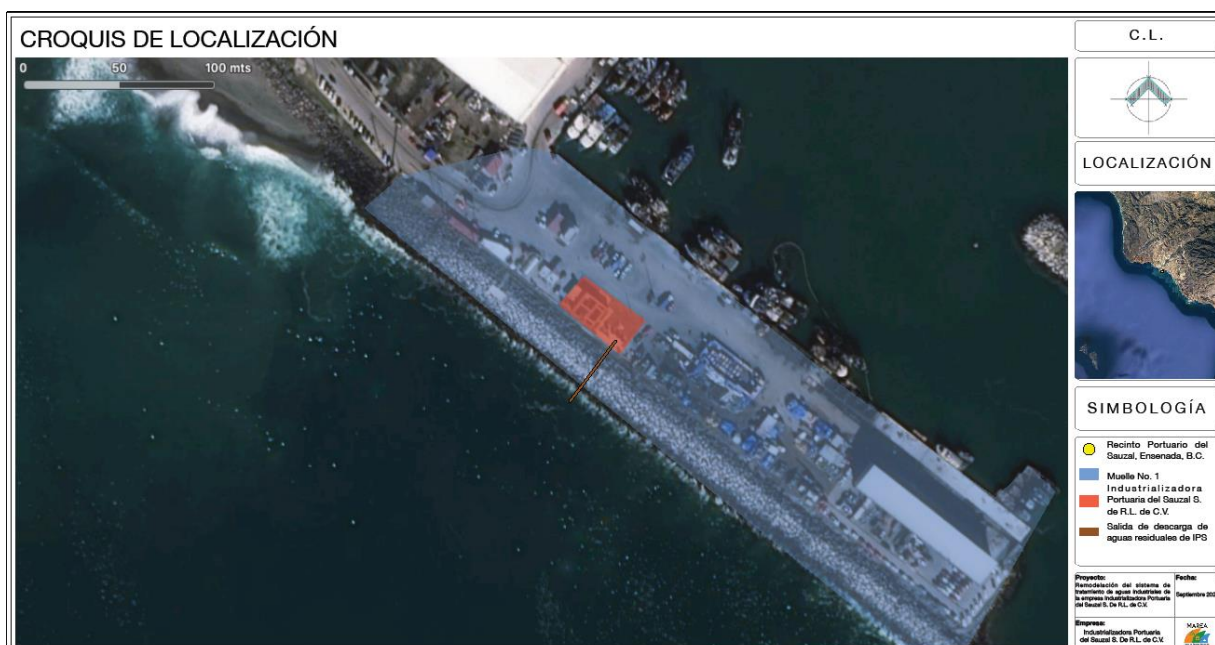


Figura XXXVII. Vista aérea de la ubicación del presente proyecto dentro del Muelle No. 1 del Recinto Portuario de El Sauzal, Ensenada, Baja California.

VIII.1.2 Fotografías

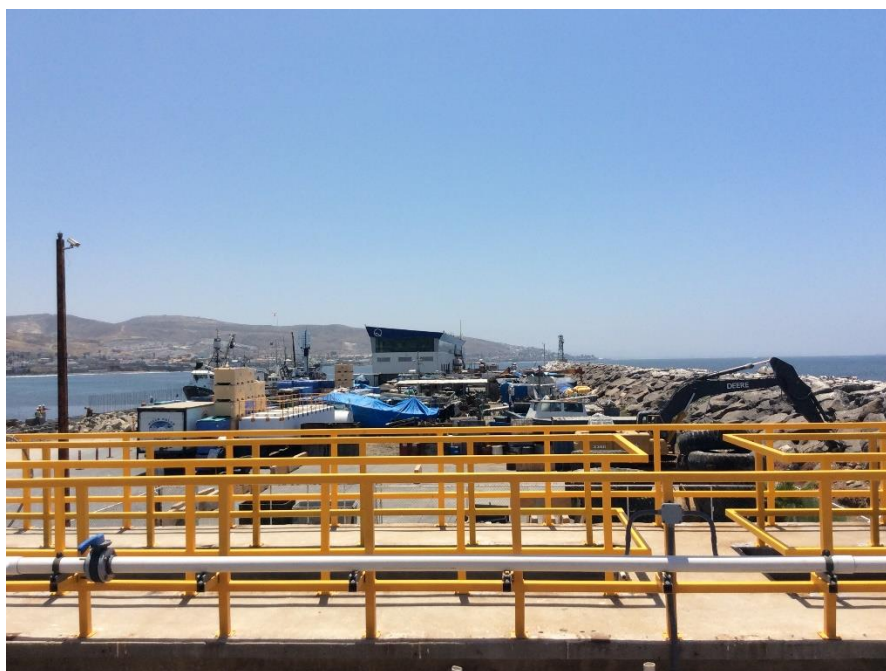
A continuación, se indica el anexo fotográfico correspondiente al presente proyecto.

En la siguiente fotografía muestra la vista hacia el Norte desde la ubicación del proyecto.



Fotografía VIII. Vista hacia el Norte desde la ubicación del proyecto.

A continuación se muestra la vista hacia el Sur desde donde se ubica el proyecto.



Fotografía IX. Vista hacia el Sur desde la ubicación del proyecto.

A continuación se indica la vista hacia el Este desde la ubicación del proyecto, en donde puede apreciarse el área portuaria.



Fotografía X. Vista hacia el Este desde la ubicación del proyecto.

A continuación se indica la vista hacia el Oeste desde la ubicación del presente proyecto, en donde puede observarse el rompeolas del recinto portuario de El Sauzal.



Fotografía XI. Vista hacia el Oeste desde la ubicación del proyecto.

VIII.2 Otros anexos

Bibliografía.-

Aceti S. and Avendaño C. , “California's Coastal Communities Organize to Establish a Beach Restoration Program”, 67 Shore & Beach 4, 1999; pp. 3-6.

Aguilar, R. (1981. Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México durante el ciclo anual 1978-1979. Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad Autónoma de Baja California. Revista de Ciencias Marinas V.7 (1) 16pp.

Barkworth, M. E., 2003. Phalaris. En: Barkworth, M. E., K. M. Capels, S. Long & M. B. Piep (eds.). Flora of North America. Vol. 25. Revisado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> Agosto 2019.

Cervantes, A. I. (2013) Análisis de circulación y dispersión en la Bahía de Todos Santos, Baja California. Tesis para obtener el título de maestría en Ecología Marina. UMAR.

CONAGUA. 2016. Monitoreo de calidad de agua. Comisión Nacional del Agua. Espinoza-Carreón, L. Gaxiola-Castro, G. Robles-Pacheco, J. M. y Nájera-Martínez, S. (2001) Temperatura, salinidad, nutrientes y clorofila a en aguas costeras de la ensenada del sur de california. UABC. Ciencias Marinas (2001), 27(3): 397–422.

Geología. (2005). Julio 17, 2019, de Gobierno del Estado Baja California, Sitio web: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/recursos/geologia.jsp

Hernández, I.A, G. Hammann, J.A. Rosales Casián. 1987. Zooplankton suprabentónico de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México, durante otoño 1986 e invierno 1987. Ciencias Marinas.13(4): 53-68.

Jimenez, L. (1989). Variación temporal del zooplancton de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas, 15(3): 81-96

Larrañaga, M. F. (2013) Variabilidad de la circulación superficial en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Tesis de Licenciatura. UABC.

Mateos, E. Guido S. M. (2017) Variabilidad de corrientes por propagación de ondas en Bahía Todos Santos, Baja California, México. Ciencias Marinas (2017), 43(3): 191–201

Matesanz, Silvia; Valladares, Fernando (2009). «Plantas ruderales». Investigación y Ciencia (390): 10-11.

M. 1990. Tratamiento de aguas industriales: aguas de proceso y residuales.
Orellana, E. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad C. (2018). Fitoplancton marino frente a Baja California. 1. Bahía de Todos Santos, BC. Version 1.6. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad.

Pérez, M., Suárez, F., Gallardo, L., González, A. & Vázquez, R. (2004). Patrón estructural de la Planicie Costera de Todos Santos, con base en datos geofísicos. Ciencias Marinas, 30 (2): 349-364

Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Corredor Industrial El Sauzal. (1998). Julio 18, 2019, de Ensenada XXII Ayuntamiento, Sitio web: <http://www.ensenada.gob.mx/transparencia/docs/planes/vertec-corredor-sauzal.pdf>

Programa de desarrollo urbano del centro de población de Ensenada. (2009). Julio 18, 2019, de IMIP, Sitio web http://www.imipens.org/IMIP_files/PDUCP-E2030-abreviado.pdf

Rodríguez Perafán, C. A. (2006) Tesis de maestría: Análisis Retrospectivo del impacto ambiental en recintos portuarios: el caso de los puertos marítimos de Ensenada y Sauzal de Rodríguez, B.C., México. CICESE, El colegio de la Frontera Norte-CICESE, Tijuana, Baja California.

Sánchez, A., Carrinquiry, J., Barrera, J. & López, O. (2009). Comparación de modelos de transporte de sedimento en la Bahía Todos Santos, Baja California, México. Bol. Soc. Geol. Mex vol.61 no.1

Sánchez García, Y. (2012). Tesis de pregrado: Evaluación rápida de fuentes de contaminación ambiental por descargas al mar, en la franja costera de Tijuana-Ensenada, Baja California. UABC, Ensenada, Baja California.

Síntesis de Información geográfica del estado de Baja California. (2001). Julio 17, 2019, de INEGI, Sitio web: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223854/702825223854_5.pdf

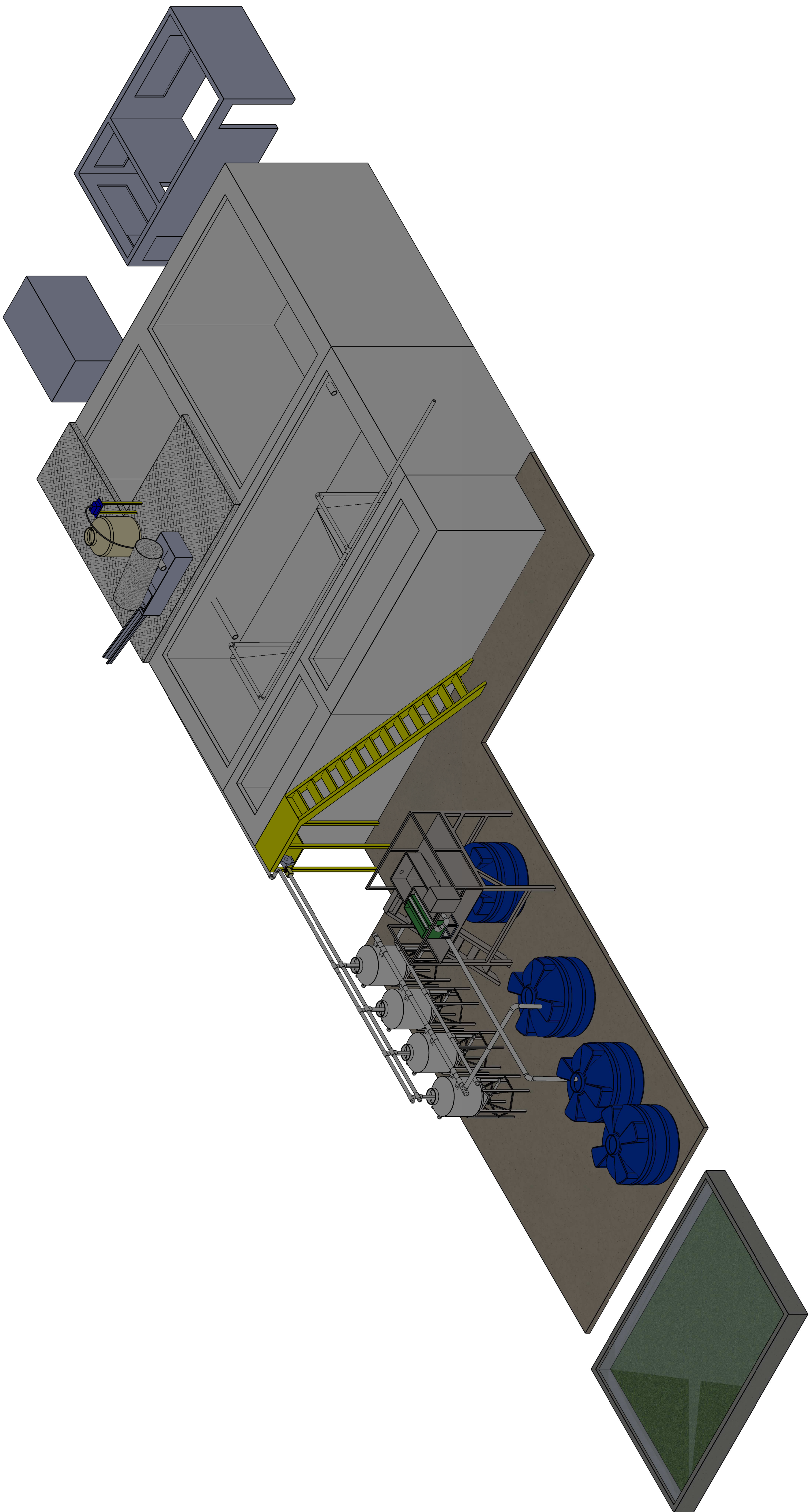
SPABC. (2014). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California*. Periódico Oficial del Estado de Baja California. Tomo CXXI, No 34, Número especial

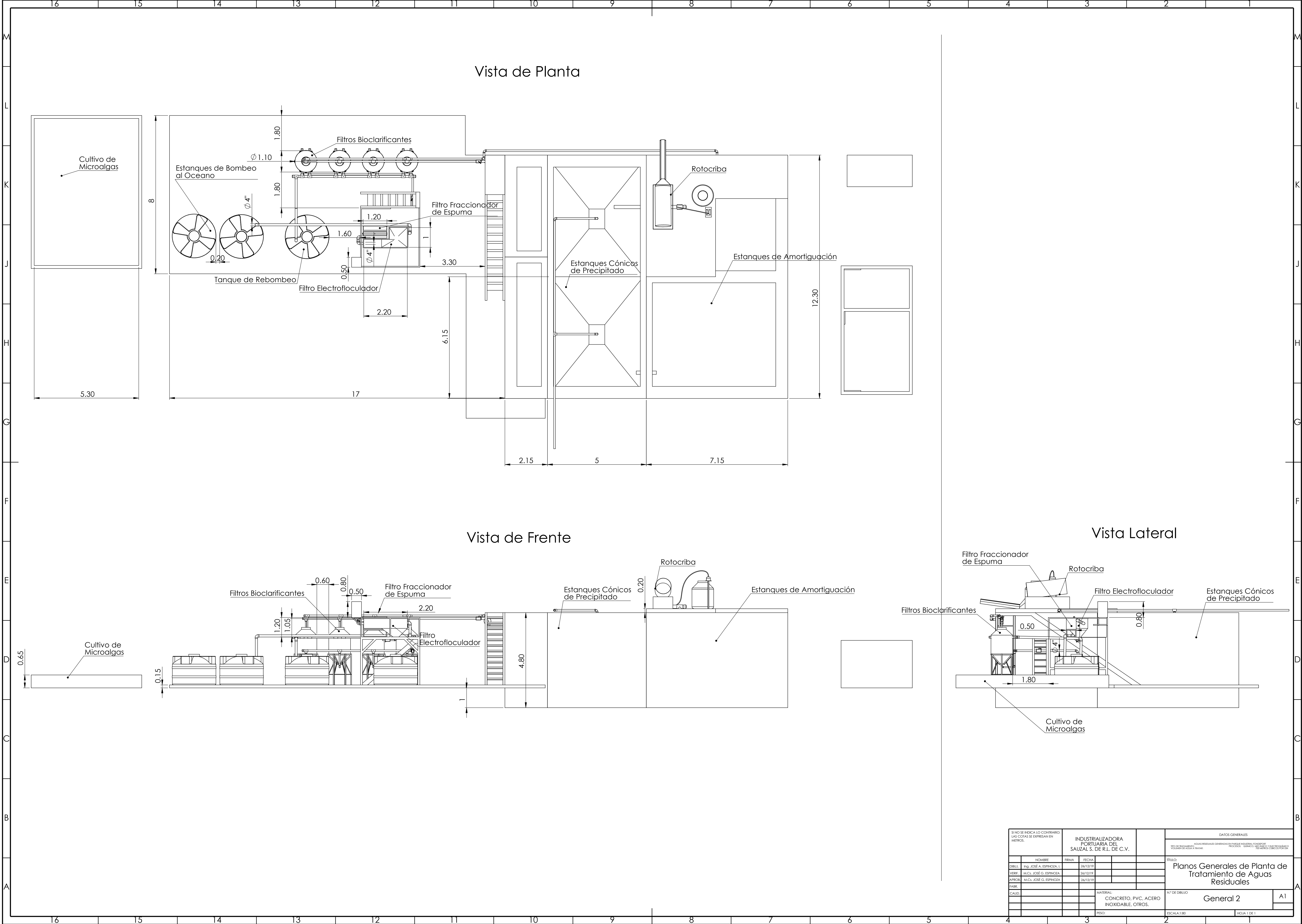
Sodhi, N. & Ehrlich, P. (2010). *Conservation Biology for All*. EUA: Oxford University Press.

Stanley E. M. 2006. *Introducción a la química ambiental*. Reverte. 760 pp

Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California (2012)

Van Der Maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetation* 39:97-114

[illegible]



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO, LAS COTAS SE EXPRESAN EN METROS.				DATOS GENERALES			
INDUSTRIALIZADORA PORTUARIA DEL SAUZAL S. DE RL. DE C.V.				AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN EL PROCESO INDUSTRIAL, EXISTENTES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE PASTA Y PAPEL.			
NOMBRE	FECHA			TÍTULO			
PROY. ING. JOSÉ A. ESPINOSA	26/12/19			Planos Generales de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales			
VERIF. M.C. JOSÉ G. ESPINOSA	26/12/19						
APROB. M.C. JOSÉ G. ESPINOSA	26/12/19						
FABR.							
CAUD.				MATERIAL:		Nº DE DIBUJO	A1
				CONCRETO, PVC, ACERO INOXIDABLE, OTROS.		General 2	
				PESO:		ESCALA: 1:50	HOJA 1 DE 1