



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL  
PARA EL PROYECTO "DRAGADO DE  
MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL  
PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

Junio 2019

**CONTENIDO.**

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>7</b>
I.1 PROYECTO .....	7
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	7
I.1.2 Ubicación del proyecto .....	7
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....	8
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	8
I.2 PROMOVENTE .....	8
I.2.1 Nombre o razón social.....	8
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente .....	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	8
I.2.4 Dirección del promovente.....	8
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.3.1 Nombre o razón social.....	9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....</b>	<b>10</b>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	10
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	10
II.1.2 Selección del sitio.....	11
ÁREAS DE NAVEGACIÓN:.....	12
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	15
II.1.4 Inversión requerida.....	17
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	17
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpo de agua .....	18
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	19
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	20
II.2.1 Programa general de trabajo.....	22
II.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	22
II.2.5 Etapa de Construcción.....	22
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.....	22
II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	24
II.2.8 Etapa de abandono del sitio.....	24
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. ...	25
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	26
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO. ....</b>	<b>27</b>
III.1.- Leyes y Reglamentos Federales.....	27
III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	27
III.1.2.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).....	29
III.1.3.- Ley General de Vida Silvestre.....	32
III.1.4.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	32
III.1.5.- Ley de Aguas Nacionales.....	32
III.1.6.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	34
III.1.7.- Ley General de Bienes Nacionales.....	34
III.1.8.- Reglamento para el uso, aprovechamiento territorial, vías navegables, playas, zona federal, marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.....	35

III.2.- Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales.....	37
III.3. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN .....	38
III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California .....	38
III.3.2. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCP) del municipio de Mulegé	53
III.4. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas .....	53
III.5. PLANES DE DESARROLLO .....	74
III.5. 1. Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2015-2021: BCS .....	74
III.5.2. Programa Especial de Desarrollo Regional 2015-2021. ....	79
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN .....	90
IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (sar) donde pretende establecerse el proyecto.....	90
IV.1.1. Aspectos abióticos.....	94
IV.3. Aspectos bióticos.....	143
IV.3.1. Vegetación Marina.....	143
IV.3.2. Fauna marina.....	147
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	159
IV 2.5. Diagnóstico Ambiental .....	186
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	188
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	188
V.1.1 Indicadores de impacto .....	189
V.2. Identificación de Impactos.....	190
V.2.1. Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos .....	190
V.2.2 Factores del entorno susceptible a recibir impactos:.....	191
V.2.3. Identificación de las interacciones proyecto-entorno .....	192
V.2.4. Cribado y denominación de las interacciones o impactos .....	194
V.3. Valoración de Impactos.....	196
VI.1.1 Descripción de las Medidas de Mitigación o correctivas .....	211
VI.1.1.1. Acciones para evitar la contaminación del suelo y agua: .....	211
VI.1.1.2 Acciones para evitar la contaminación del aire:.....	213
VI.1.1.3 Biodiversidad y conectividad con ambientes acuáticos: .....	214
VI.1.1.4 Acciones para evitar la afectación de fauna (Fauna Ictiofauna mamíferos marinos, Aves):	215
VI.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) .....	244
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	245
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto .....	245
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto .....	246
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .....	247
Vii.4. Pronóstico ambiental .....	249
VII.5. Evaluación de alternativas .....	249
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....	250
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN. ....	250
VIII.1.1 Planos definitivos. ....	250
VIII.1.2 Fotografías.....	250
VIII.1.4 Listas de flora y fauna. ....	250
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	250
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS. ....	251
VIII.4 BIBLIOGRAFÍA.....	254

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Plano de localización del proyecto. ....	7
Figura 2.- Imagen satelital del puerto de Santa Rosalía.....	13
Figura 3. Plano topográfico .....	14
Figura 4.- Localización del proyecto. ....	15
Figura 5. Obras del proyecto .....	21
Figura 6. Zona de dragado.....	23
Figura 7. UGC .....	40
Figura 8. Unidad de Gestión Ambiental 2.2.2.4.3.6.....	48
Figura 9. Ubicación del proyecto en la el Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera del Vizcaino .....	53
<b>Figura 10. Zonas de la Reserva. ....</b>	<b>54</b>
Figura 11. Sistema Ambiental.....	91
Figura 12. Tipo de clima .....	94
Figura 13. Temperatura media anual .....	95
Figura 14. Precipitación anual .....	96
Figura 15. Climograma de La Paz, mostrando las temperaturas (línea) y precipitación promedio	96
Figura 16. Geología en la zona del proyecto .....	104
Figura 17. Geomorfología en la zona del proyecto.....	105
Figura 18. Modelo de elevación digital en la zona del proyecto .....	106
Figura 19. Grado de pendientes .....	108
Figura 20. Suelos que se presentan en la zona del proyecto .....	113
Figura 21. Cuencas hidrológicas .....	114
Figura 22. Geohidrología en la zona del proyecto .....	115
Figura 23. Valores climatológicos de la TSM para la región de Baja California Sur. El eje Y, corresponde al TP (1979- 2003), el CF (2015-2039) y al TF (2075-2099) y el eje X indica los meses climatológicos. La curva de la derecha representa el promedio anual. Tomado de Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur .....	118
Figura 24. Valores climatológicos de la componente V del viento (VA) para la región de Baja California Sur. El eje y, corresponden al TP (1979-2003), el CF (2015- 2039) y al TF (2075-2099) y en el eje x a los meses climatológicos. ....	119
Figura 25. Sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en Baja California Sur .....	120
Figura 26. Rosa de los vientos .....	128
Figura 27. Predicción de oleaje correspondiente a la serie (01-28 Febrero 2007). Correspondiente a las coordenadas 27 ° 19' N, 112 ° 17' 30 '' W. (a) altura de ola significativa, (b) periodo de máxima energía, (c) dirección de aproximación. ....	130
Figura 28. Corrientes superficiales y elevación del nivel del mar del Golfo de California: (a) Invierno; (b) Verano (Tomado de Beier, 1997).....	132
Figura 29. Serie anual de corrientes a 17 m de profundidad en Santa Rosalía, B.C.S. ....	133
Figura 30. Corrientes simuladas por efecto de marea y viento en Santa Rosalía, B.C.S. Febrero, 2007 (Condición mínima). ....	134
Figura 31. . Corrientes simuladas por efecto de marea y viento en Santa Rosalía, B.C.S. Mayo, 2007. (Campaña de observación).....	135

Figura 32. Corrientes simuladas por efecto de marea y viento en Santa Rosalía, B.C.S. Agosto, 2007. (Condición máxima). .....	136
Figura 33, Batimetría en la zona del proyecto.....	138
Figura 35. Diagrama causal para el subsistema costero-marino .....	186

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Tabla de Conceptos del Proyecto. ....	10
Tabla 2.- Tabla de Conceptos del Proyecto. ....	18
Tabla 3.- Tabla de Coordenadas de ubicación del deposito temporal del material de dragado.	20
Tabla 4.- La Tabla siguiente muestra el movimiento del proceso en que se ejecutará el proyecto. ....	22
<b>Tabla 5. Equipo requerido para el mantenimiento del proyecto, horas de trabajo, decibeles emitidos y emisiones a la atmósfera.....</b>	<b>24</b>
Tabla 6.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. ....	25
<b>Tabla 7. Aptitud por sector.....</b>	<b>40</b>
Tabla 8. Eventos meteorológicos con injerencia en el área de interés (200 km a la redonda)...8	8
<b>Tabla 9. Lista de años en que se observó a ENSO (basados en el índice de la Japanese Meteorological Agency), el número de huracanes que atravesaron un radio de 200 km alrededor de Santa Rosalía y la precipitación ocurrida durante dicho año. ....</b>	<b>100</b>
Tabla 10. Superficie cubierta por las diferentes cotas altitudinales (m) en el área, región de Santa Rosalía, BCS. Los datos se obtuvieron del análisis del modelo digital de elevación de INEGI, agrupando las elevaciones de la superficie topográfica en clases discretas.....	106
Tabla 11. Área de las pendientes con diferente orientación en la zona, región de Santa Rosalía, BCS. Los datos se obtuvieron del análisis del modelo digital de elevación de INEGI, agrupando todas aquellas orientaciones de 45° a cada lado de cada punto cardinal. ....	107
Tabla 12. Los datos se obtuvieron del análisis del modelo digital de elevación de INEGI, agrupando las pendientes de la superficie topográfica en una escala de octavas.. ....	108
Tabla 13. Planos de marea referidos al nivel de baja mar media inferior .....	125
Tabla 14. Estadística de la predicción de oleaje en la costa de Sta. Rosalía, correspondiente a las coordenadas: 27 ° 19' N, 112 ° 17' 30 " W. - Febrero, 2007. ....	129
Tabla 15. Distribución de alturas de ola significativa (%). ....	129
Tabla 16. Población en las principales localidades de Mulegé 1990-2020 .....	161
Tabla 17. Número de localidades y población por tamaño .....	162
Tabla 18. Incremento del número de localidades y población por tamaño .....	163
Tabla 19. Total de alumnos aprobados y personal docente en educación básica y media superior, 2010 .....	164
Tabla 20. Total de población por servicio de salud.....	164
Tabla 21. Total de viviendas por cobertura de servicio básico .....	165
Tabla 22. Medición municipal de la pobreza, 2010 .....	166
Tabla 23. Grado de rezago social por localidad del Municipio, 2010 .....	167
Tabla 24. Grado de rezago social por localidad y población.....	168
Tabla 25. Grado de rezago social municipal 2000-2005-2010.....	168
Tabla 26. Población económicamente activa .....	168

Tabla 27. Población económicamente inactiva .....	169
Tabla 28. Total de viviendas por cobertura de servicio básico .....	177
Tabla 29. Equipamiento de educación .....	180
Tabla 30. Equipamiento de salud .....	181
Tabla 31. Hospital general.....	181
Tabla 32. Principales centros de salud SSA.....	181
Tabla 33. estancias infantiles .....	182
Tabla 34. Bibliotecas públicas municipales.....	182
Tabla 35. Cultura .....	183
Tabla 36. Módulos deportivos.....	184
Tabla 37. Unidad deportiva .....	185
<b>Tabla 38. Factores ambientales para identificación de impactos.....</b>	<b>190</b>
<b>Tabla 39. Factores socioeconómicos.....</b>	<b>190</b>
<b>Tabla 40. Acciones en la etapa de operación y mantenimiento .....</b>	<b>190</b>
<b>Tabla 41. Medios, factores y atributos, que se tomaron en cuenta para la identificación de los impactos ambientales. ....</b>	<b>191</b>
Tabla 42. Matriz de interacciones .....	193
<b>Tabla 43 . Impactos ambientales identificados.....</b>	<b>194</b>
<b>Tabla 44. Atributos de los impactos ambientales y su valor .....</b>	<b>197</b>
<b>Tabla 45. Criterios para evaluar una matriz de impactos .....</b>	<b>198</b>
<b>Tabla 46. Matriz de caracterización de impactos Ambientales .....</b>	<b>199</b>
<b>Tabla 47. Jerarquización de impactos .....</b>	<b>200</b>
Tabla 48. Matriz de jerarquización .....	202
<b>Tabla 49. Impactos Residuales .....</b>	<b>210</b>
Tabla 50. Manejo de residuos sólidos urbanos .....	219
Tabla 51. Categoría de la calidad del agua de acuerdo a la coloración. ....	243

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

### I.1 Proyecto

#### I.1.1 Nombre del Proyecto

**PROYECTO "DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El Puerto de Santa Rosalía se encuentra en la costa Este de Baja California Sur, en el Mar de Cortés, a 551 km al Norte de La Paz y a 110 km al Norte de Loreto. El Puerto se encuentra resguardado por un rompe olas en la parte Noreste y un espigón al Sur de la misma. Este Puerto atiende a embarcaciones tipo Transbordador, de carga general suelta, menores dedicadas a la pesca ribereña, de recreación y yates turísticos.

**Localización geográfica:**El Puerto se localiza en las coordenadas 27°20'21" Latitud Norte y 112°05'48" Longitud Oeste.

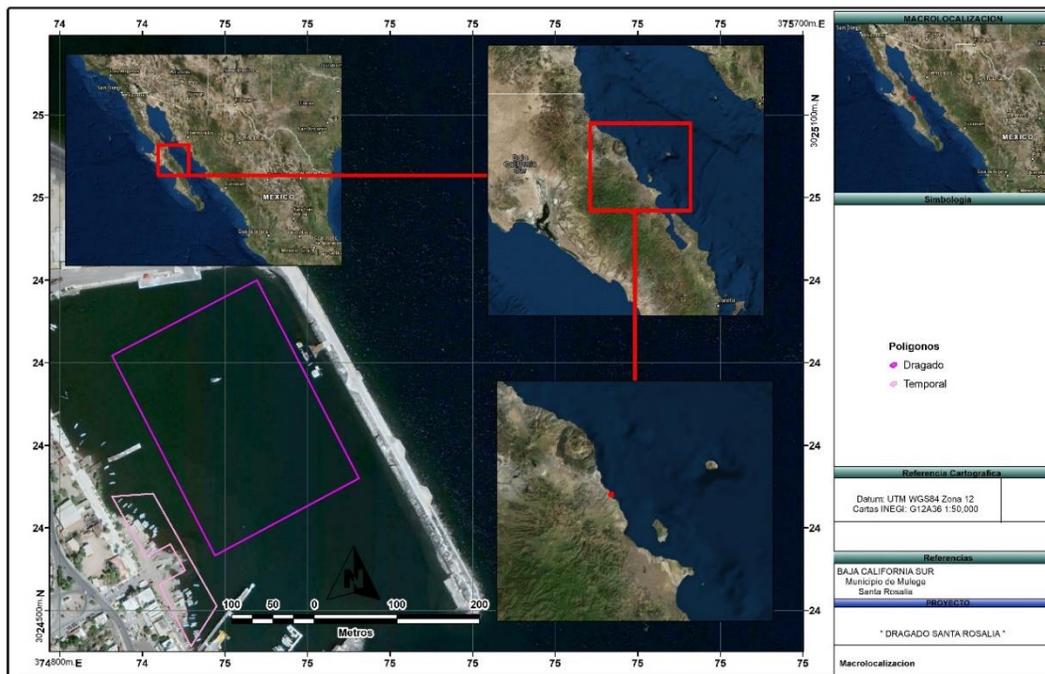


Figura 1.- Plano de localización del proyecto.

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

25 AÑOS

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Se presenta en Anexo Documentación Legal

## ***I.2 Promovente***

### **I.2.1 Nombre o razón social**

**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE BAJA CALIFORNIA SUR, S.A. DE C.V.**

**PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG**

***1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental***

**1.3.1 Nombre o razón social.**

PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES LFTAIPG

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El presente estudio tiene como finalidad brindarle mantenimiento a la dársena del puerto de Santa Rosalía, municipio de Mulegé, la cual consiste en realizar el dragado de una superficie de 54,738.76 m<sup>2</sup>. Lo anterior de conformidad con el Artículo 28, Fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como del Artículo 5 inciso Q) del Reglamento de esta misma Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

### II.1 Información general del proyecto.

El proyecto se realizara en el puerto de Santa Rosalia y consiste en realizar el mantenimiento de la dársena del puerto de Santa Rosalía, el cual consiste en llevar a cabo el dragado de una superficie de 54,738.76 m<sup>2</sup>, para que las embarcaciones tengan una mejor circulación en la zona.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La finalidad del proyecto es para realizar el Mantenimiento de los siguientes conceptos:

1. Dragado en la dársena del puerto de Santa Rosalía en una superficie de 54,738.76 m<sup>2</sup> y un volumen de 68,077.00 m<sup>3</sup>.

Tabla 1.- Tabla de Conceptos del Proyecto.

TABLA DE EDIFICACIONES		
CLAVE	CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
1	Dragado de mantenimiento de la dársena	54,738.76 m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>54,738.76 m<sup>2</sup></b>

Este estudio cumple los siguientes objetivos.

#### *Objetivos.*

Dar cumplimiento con total apego a la normativa existente, en los diferentes niveles de gobierno para estar en condiciones de mantener la actividad productiva, rehabilitación y mantenimiento de manera que se asegura la estabilidad y la protección de la zona.

#### *Técnico y ecológico*

Presentar con base en Impacto Ambiental que hace referencia al Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico en concordancia con su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto

Ambiental en el artículo 5 donde establece las obras que requieren manifestación de impacto ambiental, así mismo cumplir con los requisitos de no comprometer la biodiversidad, ni provocar la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua y la disminución en su captación. Así como la aplicación de tecnología de punta para disminuir el posible efecto adverso. Con la finalidad de dar cumplimiento a este objetivo, se anexa el listado de equipo y maquinaria con la que ya se cuenta para la realización eficiente de las actividades declaradas en el presente estudio.

### *Social y económico*

Brindar al sector de servicios que utiliza esta zona una mejora en su infraestructura para brindar un mejor servicio a los usuarios del puerto, embarcaciones locales, extranjeras y de transporte, los cuales representan una derrama económica para el municipio y la localidad.

#### **II.1.2 Selección del sitio.**

Este proyecto tiene años funcionando y se encuentra en el Puerto de Santa Rosalía se localiza en la costa Este de Baja California Sur, en el Mar de Cortés, a 551 km al Norte de La Paz y a 110 km al Norte de Loreto. El Puerto se encuentra resguardado por un rompe olas en la parte Noreste y un espigón al Sur de la misma.

Este Puerto atiende a embarcaciones tipo Transbordador, de carga general suelta, menores dedicadas a la pesca ribereña, de recreación y yates turísticos, el cual brinda los siguientes servicios:

#### **A LA CARGA:**

Embarque y desembarque, entrega recepción, Sección Aduanera.

#### **A LAS EMBARCACIONES:**

Amarre y desamarre de cabos, avituallamiento (suministro de agua potable, alimentos, combustible, energía eléctrica, recolección de basura) y vigilancia.

#### **A LA NAVEGACIÓN:**

Pilotaje y lanchaje

#### **SERVICIOS A CRUCEROS EN EL PUERTO:**

- Amenidades (Mariachi, ballet y música folklórico en la terminal).
- Tianguis de artesanos
- Servicios de ambulancia para emergencias
- Servicio de asistencia en el camino
- Servicio de taxis
- Servicio de alimentos y bebidas

- Servicio de información turística
- Servicios de tour operadores
- Servicio de muelle flotante para pequeñas embarcaciones

**SERVICIOS A LA CARGA:**

- Descarga de cemento
- Descarga de maquinaria
- Descarga de contenedores
- Almacenaje en patios
- Avituallamiento
- Suministro de combustible
- Suministro de agua potable
- Suministro de energía eléctrica
- Desalojo de basura
- Vigilancia

El puerto de Santa Rosalia cuenta con la siguiente infraestructura

ÁREAS DE NAVEGACIÓN:

Canal de Navegación	Longitud:	650m
(al interior de la dársena)	Plantilla:	100m
	Profundidad:	- 9.0m (NBMI)
Dársena de ciaboga	Diámetro:	90m
(Transbordadores)	Profundidad:	- 7.0m (NBMI)
Dársena de ciaboga	Longitud:	150m
(Muelle de Usos Múltiples)	Ancho:	6m
	Calado:	- 9.6m (NBMI)

CAPACIDAD DE RECEPCIÓN DE BUQUES:

Muelle de Usos Múltiples	Longitud:	75m
	Ancho:	10m
	Calado:	- 4.5m (NBMI)
Muelle de Transbordadores	Longitud:	79m
	Ancho:	4.2m
	Calado:	- 5.4m (NBMI)

En la siguiente imagen satelital y plano topográfico, se puede observar el puerto de Santa Rosalía.

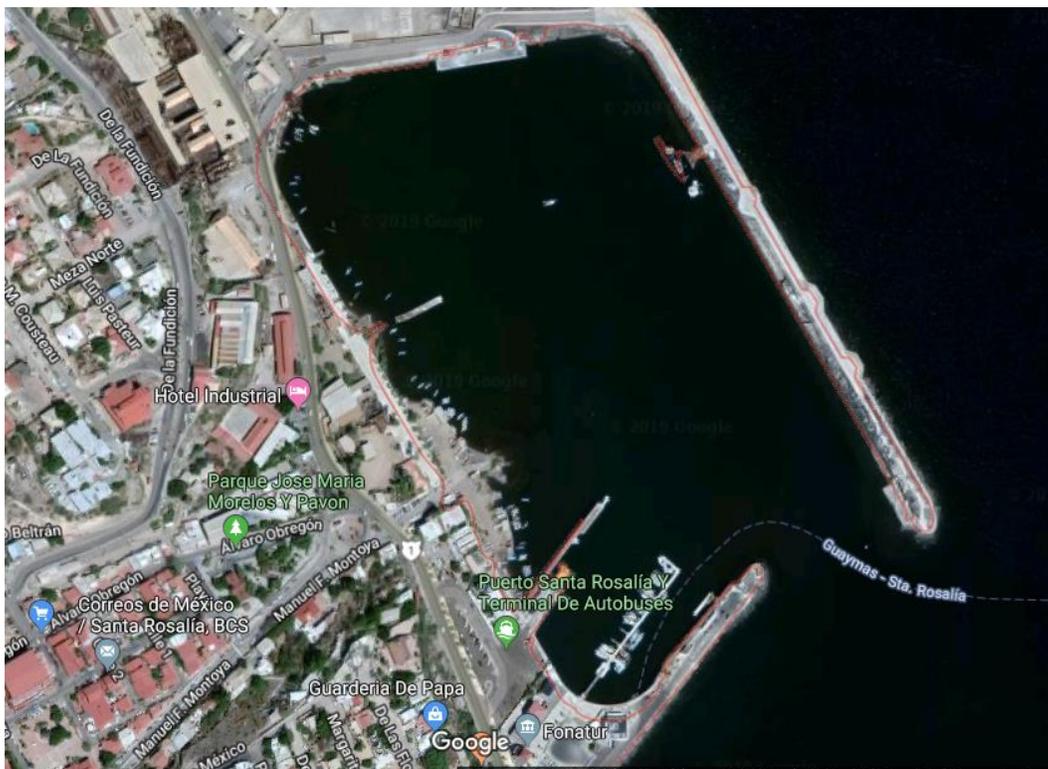


Figura 2.- Imagen satelital del puerto de Santa Rosalía.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
 “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

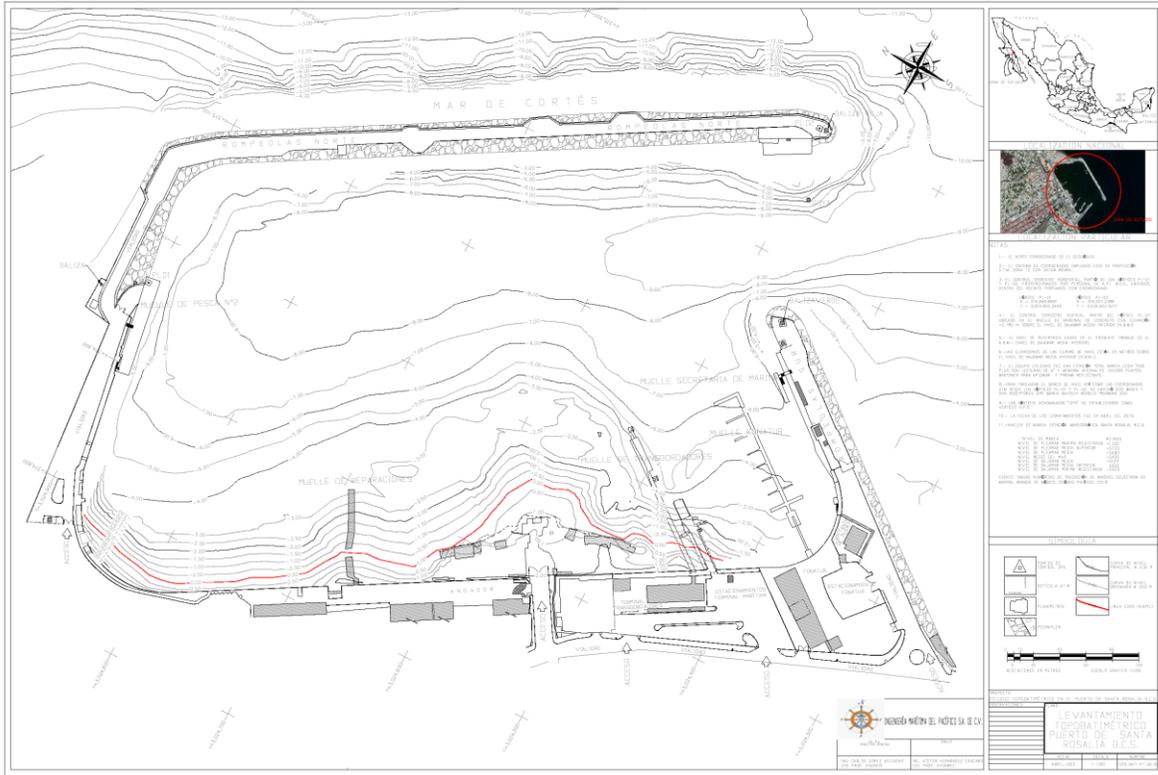


Figura 3. Plano topográfico

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

El Puerto de Santa Rosalía se encuentra en la costa Este de Baja California Sur, en el Mar de Cortés, a 551 km al Norte de La Paz y a 110 km al Norte de Loreto. El Puerto se encuentra resguardado por un rompe olas en la parte Noreste y un espigón al Sur de la misma.

Bajo este contexto, este proyecto se encuentra integrado en un paisaje que desde hace años fue modificado y actualmente requiere del mantenimiento de la dársena debido a que por los años se va generando cierto azolvamiento en la zona. Por lo anterior la realización del proyecto no modifica, ni perjudica, sus actividades actuales, por el contrario mejora las condiciones del sitio para brindar un mejor servicio.

El mapa siguiente muestra la microlocalización del proyecto.

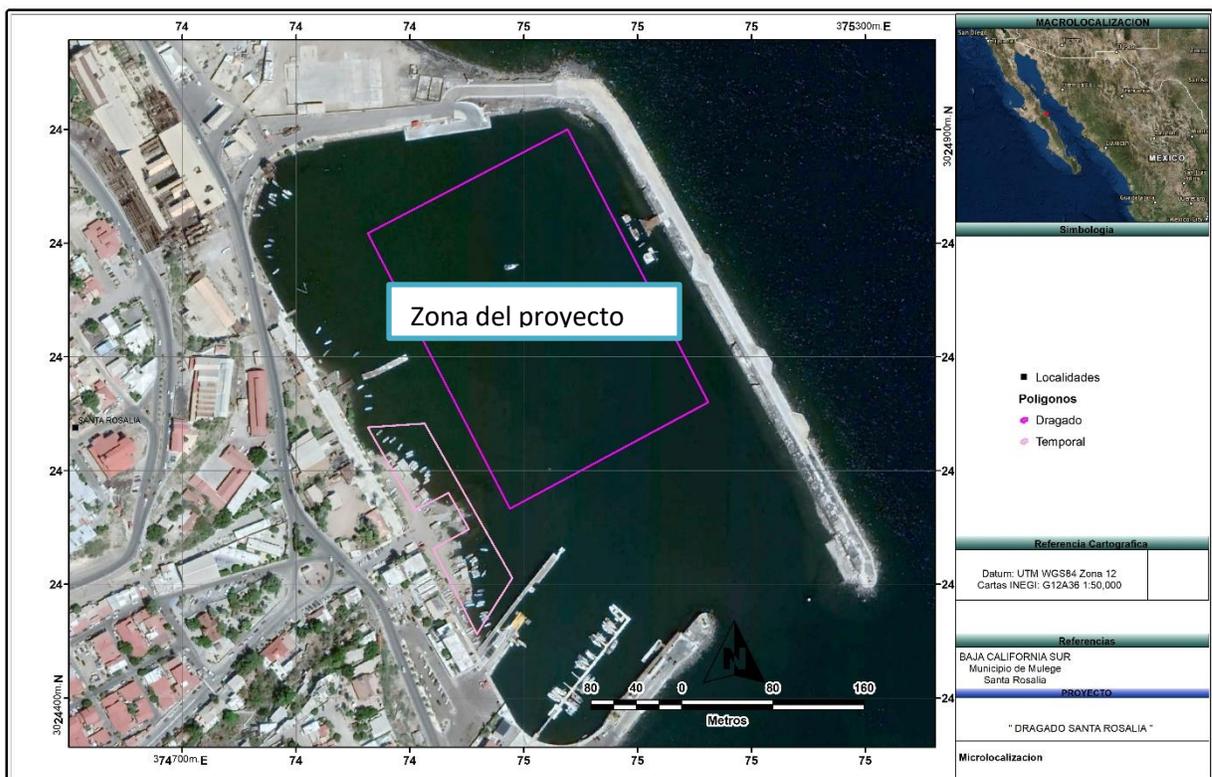


Figura 4.- Localización del proyecto.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas en UTM del polígono donde se realizarán las obras.

CUADRO DE CONSTRUCCION DRAGADO DE LA DÁRSENA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,024,805.563	374,857.126
1	2	N 61°50'25.23" E	200.000	2	3,024,899.949	375,033.453
2	3	S 28°09'34.77" E	273.694	3	3,024,658.051	375,162.618
3	4	S 61°50'25.23" W	200.000	4	3,024,564.265	374,986.291
4	1	N 28°09'34.77" W	273.694	1	3,024,805.563	374,857.126
<b>SUPERFICIE = 54,738.765 m<sup>2</sup></b>						

#### II.1.4 Inversión requerida.

La inversión aproximada que se requerirá para el proyecto, asciende a \$ 5'000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100).

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Actualmente se encuentre en función el puerto de Santa Rosalía, el cual, cuenta con la siguiente infraestructura portuaria m<sup>2</sup>.

##### ÁREAS DE NAVEGACIÓN:

Canal de Navegación	Longitud:	650m
(al interior de la dársena)	Plantilla:	100 m
	Profundidad:	- 9.0m (NBMI)
Dársena de ciaboga	Diámetro:	90m
(Transbordadores)	Profundidad:	- 7.0m (NBMI)
Dársena de ciaboga	Longitud:	150m
(Muelle de Usos Múltiples)	Ancho:	6m
	Calado:	- 9.6m (NBMI)

##### CAPACIDAD DE RECEPCIÓN DE BUQUES:

Muelle de Usos Múltiples	Longitud:	75m
	Ancho:	10m
	Calado:	- 4.5m (NBMI)
Muelle de Transbordadores	Longitud:	79m

	Ancho:	4.2m
	Calado:	- 5.4m (NBMI)

Tabla 2.- Tabla de Conceptos del Proyecto.

TABLA DE EDIFICACIONES		
CLAVE	CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
1	Dragado para el mantenimiento de la dársena	54,738.765 m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>54,738.765 m<sup>2</sup></b>

### II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpo de agua

La zona se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, se encuentra en el recinto portuario de Santa Rosalía, municipio de Mulegé, Baja California Sur.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC), indica que este sitio se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC3 denominada Bahía Concepción-Paralelo 28, la cual limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de la bahía de San Basilio al paralelo 28, en donde se señala que el sector con aptitud predominante es el turismo, siendo los servicios asociados al buceo y a la pesca deportiva, playas de interés para el sector, áreas naturales protegidas: Reserva de la Biosfera del Vizcaino y área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, los principales atributos que determinan la aptitud. El lineamiento ecológico de la UGC3 son las actividades productivas que se llevan a cabo que deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las actitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual esta dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina bajo.

En cuanto al uso actual del cuerpo de agua de la zona, es utilizado como puerto desde hace varios años en el cual se brindan servicios de:

#### A LA CARGA:

Embarque y desembarque, entrega recepción, Sección Aduanera.

**A LAS EMBARCACIONES:**

Amarre y desamarre de cabos, avituallamiento (suministro de agua potable, alimentos, combustible, energía eléctrica, recolección de basura) y vigilancia.

**A LA NAVEGACIÓN:**

Pilotaje y lanchaje

**II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

Como ya se mencionó anteriormente el sitio del proyecto se ubica dentro del Recinto portuario de Santa Rosalía B.C.S.

El sitio del proyecto cuenta con las siguientes vialidades:

Carretera Principal Santa Rosalía-Guerrero Negro-Loreto, carretera de doble sentido con señalamientos y elementos de seguridad reglamentados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Esta calle cuenta con rodamiento de asfalto.

La zona cuenta con agua potable, la cual es suministrada a través de tubería, la zona cuenta con la red de drenaje de aguas negras de la ciudad.

Se cuenta con servicios de abastecimiento de combustible

El proyecto cuenta con electricidad por medio del sistema de electrificación con el que cuenta la ciudad de Santa Rosalía, se tiene acceso a la central telefónica de TELMEX y las embarcaciones de los pescadores cuentan con sistema de radios de comunicación para estar en contacto con las autoridades de la Secretaría de Marina y SCT. Por otro lado existe la comunicación a través del servicio de celulares TELCEL y MOVISTAR.

Cuenta además con estaciones repetidoras de televisión, servicio de paquetería “Estafeta”, servicio postal y radio, así como servicios telegráficos.

Además se cuenta con el servicio de recolección de basura

## II.2 Características particulares del proyecto.

En la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra establecido el puerto de Santa Rosalía desde 1965 como muelle de usos múltiples y posteriormente en 1984 se establecieron los demás muelles que actualmente brindan los servicios, mencionados anteriormente. Para que la infraestructura establecida en este recinto portuario funcione de una manera eficiente es necesario que se le brinde mantenimiento, en este proyecto se pretende el dragado en una superficie de **54,738.765 m<sup>2</sup>**.

### Dragado en la dársena del puerto:

Actualmente este puerto se encuentra en funciones, y requiere de un mantenimiento regular para que funcione de una manera óptima, lo anterior porque existen factores que ocasionan el azolvamiento en la zona, por ejemplo el paso de huracanes, corrientes, escurrimiento, etc. Actualmente se requiere hacer un dragado a la dársena. Debido a que la zona del proyecto es muy somera, será necesario realizar trabajos de dragados para habilitar las áreas de agua. Se realizará un dragado en la zona central de la dársena, como se puede observar en el plano siguiente, en donde la zona cercana a la línea de costa llega a la cota -3.50 mts de BMMI, y hacia el rompeolas norte se llegará a la cota -8.50 mts de BMMI. Contaremos con volumen total de 68,077.00 m<sup>3</sup> de material a dragar el cual se colocará temporalmente en la línea costera, la siguiente tabla muestra las coordenadas de ubicación, en donde se depositará el material del dragado. Posteriormente se retirarán de la zona a donde el ayuntamiento lo indique.

Cabe señalar que las obras se realizarán en la zona marina cuyo sitio se encuentra impactado ya que se encuentra brindando servicios portuarios desde hace más de 30 años

**Tabla 3.- Tabla de Coordenadas de ubicación del depósito temporal del material de dragado.**

COORDENADAS DEPOSITO TEMPORAL		
V	Y	X
1	3,024,632.439	374,850.966
2	3,024,636.944	374.909.538
3	3,024,499.391	374.991.358
4	3,024,449.731	374.959.764
5	3,024,526.397	374.920.033
6	3,024,544.896	374.951.358
7	3,024,576.328	374.932.520
8	3,024,559.254	374.903.170
1	3,024,632.439	374,850.966
<b>SUPERFICIE 7,325.720 m<sup>2</sup></b>		



### II.2.1 Programa general de trabajo.

El Proyecto se iniciara en cuanto se cuente con la autorización correspondiente para el proyecto. En todo momento serán respetados lo establecido por las entidades de gobierno reguladoras (SEMARNAT y PROFEPA).

Debido a que las obras serán de mantenimiento en la zona marina no se realizaran obras nuevas para la preparación del sitio y construcción. Para la realización de las obras de mantenimiento se llevaran aproximadamente **1 año**, se necesitarían **2 años** para que este proyecto se considere completo. Sin embargo se solicita igualmente para la **operación y mantenimiento de 5 años**.

Tabla 4.- La Tabla siguiente muestra el movimiento del proceso en que se ejecutará el proyecto.

CONCEPTO		MESES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	
1	Dragado para el mantenimiento de la dársena											

### II.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No es necesario obras y actividades provisionales del proyecto.

#### II.2.5 Etapa de Construcción

No aplica

#### II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

##### Dragado en la dársena del puerto

Actualmente este puerto se encuentra en funciones, y requiere de un mantenimiento regular para que funcione de una manera óptima, lo anterior porque existen factores que ocasionan el azolvamiento en la zona, por ejemplo el paso de huracanes, corrientes, escurrimiento, etc. Actualmente se requiere hacer un dragado a la dársena. Debido a que la zona del proyecto es muy somera, será necesario realizar trabajos de dragados para habilitar las áreas de agua. Se realizara un dragado en la zona central de la dársena, como se puede observar en el plano siguiente, en donde la zona cercana a la línea de costa llega a la cota -3.50 mts de BMMI, y hacia el rompeolas norte se llegará a la cota -8.50 mts de BMMI. Contaremos con volumen total de 68,077.00 m<sup>3</sup> de material a dragar el cual se colocará temporalmente en la línea costera, la siguiente tabla muestra las coordenadas de

ubicación, en donde se depositará el material del dragado. Posteriormente se retiraran de la zona a donde el ayuntamiento lo indique.

La siguiente figura muestra el área de dragado.

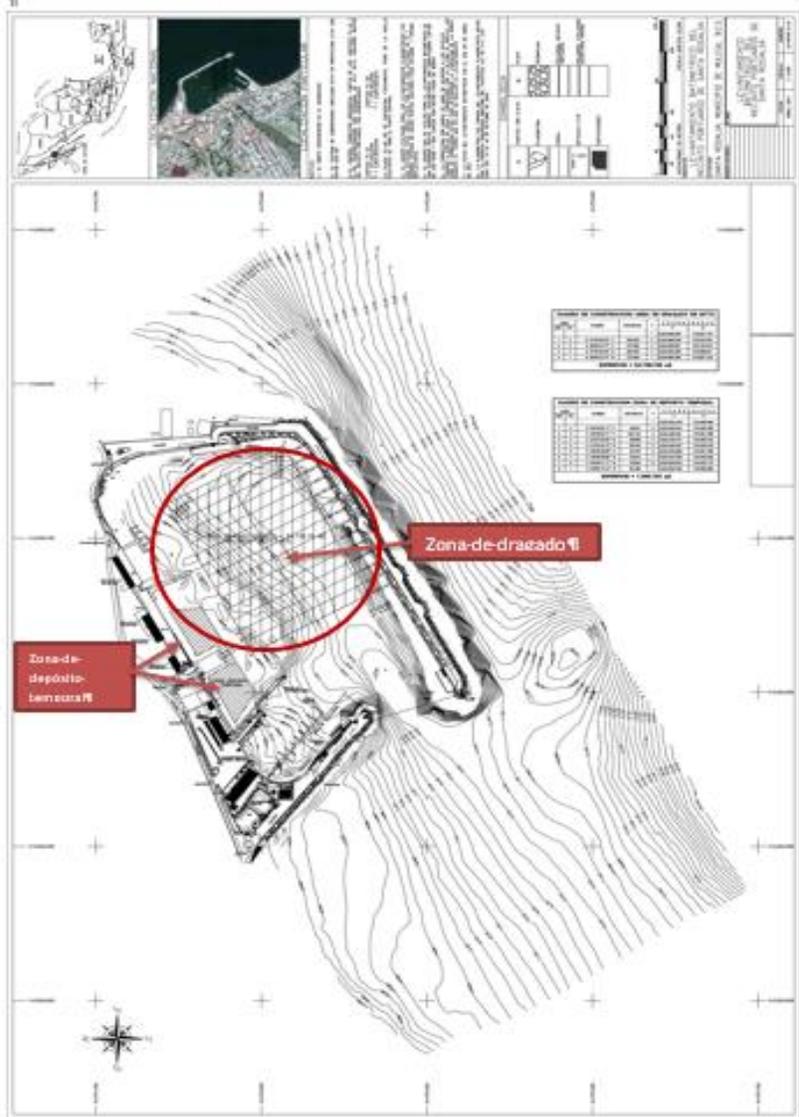


Figura 6. Zona de dragado

Para realizar el dragado se empleará una draga estacionaria de succión que extrae el material y lo bombea a la zona de rellenos, en la cual previamente se ha construido un bordo que hará las veces de tarquina, el material granular se deposita entre el bordo y el margen del proyecto con tierra, drenando el agua nuevamente al mar. Las obras de dragado se realizarán conforme avance el proyecto, siendo esta una actividad no constante durante la etapa de construcción del proyecto.

El dragado se realizara cuando se considere necesario previa autorización de las autoridades correspondientes.

La siguiente tabla muestra el equipo requerido para el mantenimiento del proyecto:

**Tabla 5. Equipo requerido para el mantenimiento del proyecto, horas de trabajo, decibeles emitidos y emisiones a la atmósfera**

Equipo	Cantidad	Horas de trabajo	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera
Draga estacionaria de succión	1	8	80-100	Gases de combustión CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO
Motoconformadora	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Excavadora tipo hidráulica	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Trascabo	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO
Camión de plataforma	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Pipas	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Revolvedora	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Camión de volteo	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Piloteadora para hincado de pilotes	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Grúa	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>
Vibrocompactador	1	8	80	Gases de combustión CO <sub>2</sub>

### II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No existen obras asociadas al proyecto.

### II.2.8 Etapa de abandono del sitio.

No se considera el abandono del sitio

### II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos sólidos producidos por la implementación de este proyecto serán los característicos de cualquier actividad constructiva, por el uso de equipo y vehículos para el traslado del material que se genere producto del dragado. Además será necesario dar cabal cumplimiento a la normativa nacional. En la siguiente tabla se desarrolla esta información:

Tabla 6.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

ETAPA	Tipo	Residuo	Manejo	Disposición
Operación y Mantenimiento	Sólidos	Basura doméstica	Depositados en contenedores especiales	Se contratará con la recolección municipal y depositarlos en el tiradero municipal.
		Arena generada en el dragado	Depositado en una zona determinada por la autoridad antes de su traslado al sitio final	Banco de arena que indique el Ayuntamiento
	Líquidos	Aceite, gasolina	Tener cuidado con el manejo de gasolina y aceite utilizados por las embarcaciones	Se tendrá un contenedor especial para el depósito de esta basura y se tendrá cuidado con el manejo de la gasolina en las embarcaciones
	Atmosféricos	Gases contaminantes y ruido	Mantenimiento preventivo de las embarcaciones que utilicen este puerto	No aplica

#### NORMATIVA: Construcción

Se espera que se generen alrededor de 18 kg de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos por el consumo de alimentos de los 12 trabajadores de la obra, que producirán 1.5 kg de basura diario por cada trabajador. Los desechos serán depositados en botes de basura que se encontrarán distribuidos (5 botes con una bolsa de plástico que será removida periódicamente) por la toda el área del proyecto, esto es para evitar la acumulación de basura, malos olores, focos de infección y propagación de fauna nociva.

Los residuos líquidos, se originarán de los sanitarios ecológicos portátiles (en este caso 2) para el personal de la obra. Cada unidad tendrá un sistema de depuración de aguas residuales como ya se explicó en la etapa anterior. La calidad de las aguas residuales cumplirá con la **NOM-002-SEMARNAT-1996**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. El proveedor se hará cargo del mantenimiento y limpieza de los sanitarios.

### **NORMATIVA: Operación y mantenimiento**

En cuanto al dragado de la dársena se emitirán polvos a la atmósfera cuando se introduzca maquinaria, vehículos y equipo por motivo del dragado, la cantidad de emisiones se incrementará, tanto como las emisiones de humo, los gases contaminantes e igualmente la generación de ruido. Dichas emisiones respetarán los niveles máximos establecidos en las **NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-145-SEMARNAT-1996 y NOM-080-SEMARNAT-1994** sobre emisiones de gases contaminantes, opacidad del humo y generación de ruido, respectivamente. Para cumplir con ello, se instará a la empresa contratista que utilice maquinaria y equipo de modelo más reciente al menos de 3 años de antigüedad.

Durante la operación, se generarán los residuos sólidos principalmente de tipo doméstico, basura orgánica e inorgánica. Estos deberán ser depositados en contenedores especiales, ubicados en un área específica dentro del predio. La basura será recolectada por la compañía que actualmente brinda el servicio en la zona.

El material arenoso generado por el dragado será depositado donde la autoridad correspondiente lo disponga.

#### **II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

**Los residuos sólidos** no peligrosos generados por el proyecto se dispondrán de acuerdo a la instrucción de las autoridades municipales. En la zona del proyecto, se cuenta con infraestructura para el **manejo y disposición de los residuos**, se utilizara el servicio de recolección de basura para la disposición final en el relleno sanitario más cercano.

Como medida precautoria y complementaria quedará estrictamente prohibido a los trabajadores arrojar cualquier tipo de residuos sólidos y/o líquidos a las zonas o predios ajenos adyacentes al proyecto.

Debido a que la zona del proyecto se ubica en la zona costera, se verá favorecida y permitirá la libre circulación de aire evitando la concentración de partículas en la zona.

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

El objeto de este capítulo es analizar la congruencia del Proyecto con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le son aplicables, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

#### III.1.- Leyes y Reglamentos Federales.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución, Leyes de corte Federal y Estatal y sus reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de normas oficiales mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por Normas mexicanas mediante las cuales se determinan métodos.

Por lo tanto, para la elaboración del presente Capítulo se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales, en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio.

En relación a los diversos instrumentos normativos que se vinculan con el desarrollo del Proyecto podemos encontrar:

##### III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<u>Artículo 15 fracción IV</u> .- Quien realice obras o actividades que afecten o dañen el ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.	En cumplimiento a este artículo, se contemplaron diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar la operación del Proyecto sobre los ecosistemas.

<p><u>Artículo 28 fracción IX.-</u> Necesitarán, previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas personas que pretendan llevar a cabo:</p> <p>IX-. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros</p>	<p>El Proyecto contempla la realización de actividades que podrán ocasionar impactos ambientales en un ambiente costero, el cual ha sido previamente impactado por la construcción del Proyecto en años anteriores.</p> <p>El Proyecto comprende el dragado para la dársena del puerto de Santa Rosalía, por lo tanto se encuentra en un sistema costero.</p> <p>Por lo anterior, se presenta la MIA, requerida para la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental.</p>
--	--

### III.1.2.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><u>Artículo 5o.-</u> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>	<p>Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, para su evaluación y dictamen, se atiende a lo solicitado por el presente artículo</p> <p>El Proyecto comprende el dragado en el puerto de santa rosalia, localizado en el Golfo de California, del cual se alimenta, por lo que es posible afirmar que este ecosistema Martino brinda los servicios generales de marina.</p>

<p>Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</p>	<p>El puerto de Santa Rosalia ya se encuentra en operación desde hace varios años, el presente proyecto pretende darle mantenimiento a su infraestructura correspondiente a la dársena, en donde se pretende llevar a cabo el dragado, para mejorar el funcionamiento del puerto. Sin embargo, el presente estudio describe dentro del Capítulo V los impactos ambientales que se presentan por la realización de las actividades de operación y mantenimiento que contempla y su relación con el medio circundante.</p>
<p><b>I.</b> Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;</p>	
<p><b>II.</b> La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y</p>	<p>El Proyecto en su etapa de operación y mantenimiento, no alterará o fragmentará el medio ambiente de incidencia, debido a que ya fue previamente impactado para la construcción del puerto</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
 “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El promovente se compromete a evaluar e implementar las medidas y mejoras que la autoridad considere pertinentes para determinar la factibilidad del presente Proyecto.</p>
<p>Artículo 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</p> <p>Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.</p>	<p>La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental atiende a los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable al caso, por lo que su resolución atenderá estrictamente a dicho criterio.</p> <p>El promovente se compromete a dar cumplimiento a dicho criterio, dando aviso en los tiempos y formas indicados, y en el momento en que se pretenda realizar algún cambio en la infraestructura o administración del Proyecto.</p>

### III.1.3.- Ley General de Vida Silvestre

La operación y mantenimiento del Proyecto no afectará vida silvestre debido a que el sitio se encuentra previamente impactado por la operación del puerto, obra ya autorizada en materia de impacto ambiental. Sin embargo, por encontrarse en un sistema ambiental basto en especies animales, el Proyecto contemplará medidas preventivas tendientes a la no afectación de especies silvestres.

### III.1.4.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El sitio en tierra en donde es operado el Proyecto, actualmente **no cuenta con vegetación**, y por tanto no habrá desmonte por lo cual no es necesario ni aplicable un cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

### III.1.5.- Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.	El proyecto se regirá de acuerdo a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales para preservar su cantidad, calidad y usar este recurso de forma sustentable.
Artículo 7. Se declara de utilidad pública: II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales etc.	Las actividades del proyecto estarán de acorde a lo dispuesto en la ley de aguas nacionales.

<p>Artículo 85. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p> <p>a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y</p> <p>b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p>	<p>El promovente será responsable de implementar las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua que pueda ocasionar sus actividades y deberá mantener el equilibrio ecológico del sitio.</p>
---	--

### III.1.6.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o Aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El promovente realizará las medidas necesarias para prevenir la contaminación del cuerpo de agua.

### III.1.7.- Ley General de Bienes Nacionales

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 7. Son bienes de uso común: III.El Mar territorial en la anchura que fije la ley general del mar; V.La zona federal marítimo terrestre	El proyecto se construirá en la zona federal marítimo terrestre.
Artículo 8. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permisos otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes	Ley General de Bienes Nacionales, administrada por la SEMARNAT y regulada por la PROFEPA, en la cual se cuenta con concesiones tramitadas tanto por particulares para su aprovechamiento comercial como por la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur API – BCS empresa creada en comunión con el Gobierno del Estado con la finalidad de lograr un desarrollo marítimo, turístico, pesquero y comercial. <b>Se tramitaran los permisos necesarios</b>

### III.1.8.- Reglamento para el uso, aprovechamiento territorial, vías navegables, playas, zona federal, marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 1.- El presente reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto promover, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, Control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que fomenten parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.</p>	<p>El proyecto cumple con este artículo ya que se tomará en cuenta la normatividad ambiental en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control y administración, inspección y vigilancia de las playas y zona federal marítima terrestre, ya que es en este sitio donde se desarrollará el proyecto</p>
<p>Artículo 10. El gobierno federal a través de la Secretaría, establecerá las bases de coordinación para el uso, desarrollo, administración y delimitación de las playas, de la zona federal marítimo terrestre, terrenos, ganados al mar, etc. Si para la realización del proyecto se requiere el otorgamiento de permisos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes u otra dependencia, se deberá establecer la coordinación necesaria a fin de facilitar su resolución simultánea.</p>	<p>El Promovente seguirá las bases que dicta la secretaría para obtener las autorizaciones de la zona Federal marítimo terrestre.</p>

<p>Artículo 19. La Secretaría junto con la de SCT podrán autorizar la construcción de canales y dársenas en la zona federal marítimo terrestre, para el establecimiento de marinas en los términos de lo dispuesto por el penúltimo párrafo del artículo 53 de la Ley. En estos casos la zona federal marítimo terrestre no excederá de tres metros</p>	<p>Se solicitará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante el estudio de impacto ambiental la autorización para el mantenimiento de la dáserna ya establecida en el puerto</p>
---	--

### III.2.- Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales

Normatividad	Descripción	Vinculación con el proyecto
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores de circulación que usan gasolina como combustible.	Se observará y cumplirá esta norma mediante un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria, equipo diesel y vehículos cuyo funcionamiento es con base a gasolina.
<b>NOM-044-SEMARNAT-1993</b>	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que utilizan para su propulsión de vehículos automotores etc.	Durante todas las etapas del proyecto se observará y cumplirá esta norma mediante un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria, equipo que usen como combustible diesel.
<b>NOM-052-SEMARNAT.199</b>	Que establece las características el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos considerados como peligrosos por las normas y que serán generados durante la operación del puerto se les dará un manejo adecuado mediante una empresa autorizada para darle un tratamiento o su disposición final.
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	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.	No se observaron especies que se enlisten en la presente Norma
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores motocicletas triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Los vehículos y maquinaria será motivo de mantenimiento preventivo y correctivo para que la emisión de ruido sea la establecida en las especificaciones del vehículo con los que se dará cumplimiento en esta materia

### III.3. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

En este apartado se hace referencia a los instrumentos de planeación y ordenamiento del territorio aplicable al sitio donde se encuentra el Proyecto. Es importante señalar que el único instrumento de ordenamiento territorial aplicable al predio del Proyecto es el **Plan de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 2006.

#### III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California es un instrumento de la política ambiental, a través del cual gobierno y sociedad construyen de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente. Bajo este contexto, a lo largo de este proceso se deberán considerar los intereses y las necesidades de los diferentes actores sociales para establecer, de manera justa, los mecanismos de consenso y negociación en el que converja una visión regional de desarrollo, bajo un esquema de sustentabilidad.

Busca establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá sujetarse el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes.

Tiene como objetivos principales:

- La planeación de usos presentes y futuros con la prospección de sitios y zonificaciones, la regulación de proyectos de desarrollo costero y la educación y corresponsabilidad en el mantenimiento del valor de las áreas costeras y marinas.
- La protección de recursos y asegurar la sustentabilidad de actividades a través de la evaluación de impacto, establecimiento de estándares ambientales y la conservación y restauración de ambientes marinos y costeros.
- La resolución de conflictos y balance de usos presentes y potenciales por medio de la aplicación de método de resolución de conflictos y las buenas prácticas.
- Reducción de la vulnerabilidad a desastres naturales y cambios globales
- La promoción de desarrollo económico a través del uso apropiado de las áreas marinas y costeras.

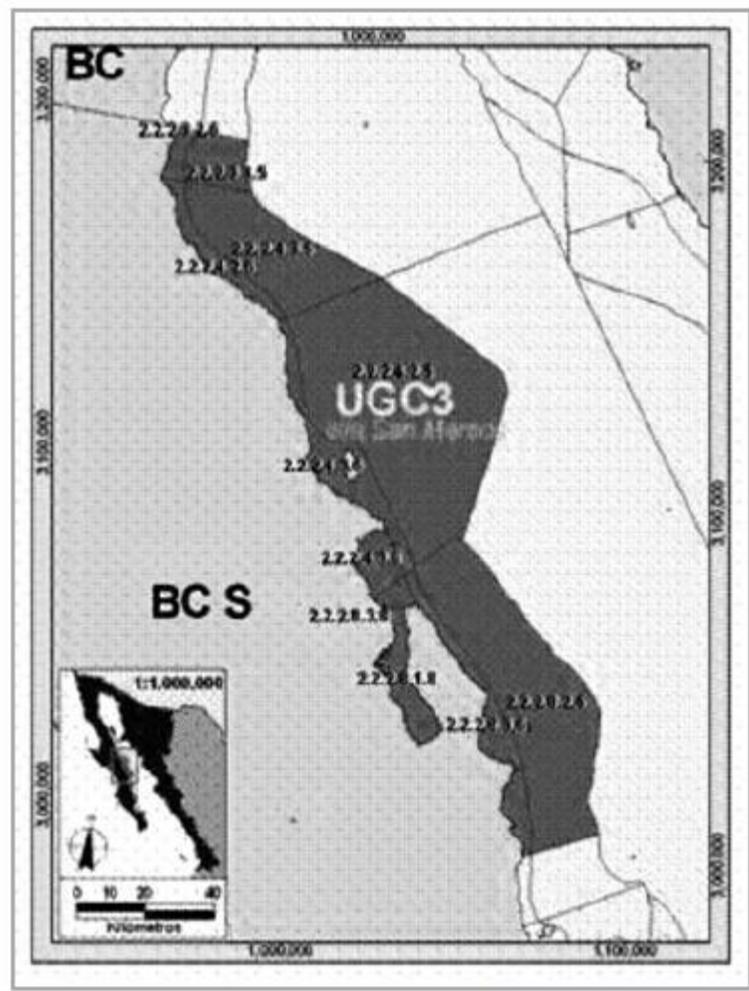
Para facilitar la aplicación de acciones en el área de estudio del Programa, se generaron 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad. De éstas, 15 limitan con la costa y se denominan unidad de gestión costera (UGC) y 7 se ubican en medio del océano y se denominan unidad de gestión oceánica (UGO). El proyecto se encuentra ubicado en la UGC 3, denominado Bahía Concepción–Paralelo 28.

De acuerdo a su ubicación el lineamiento ecológico aplicable señala que las actividades productivas que se lleven a cabo deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina bajo. El proyecto ya se encuentra en operación, por lo anterior NO alterará el medio ambiente, toda vez que fue previamente impactado para la construcción del mismo.

Por otro lado, cada Unidad de Gestión Costera contiene sus propias Unidades Ambientales con clave asignada, como se señala en el mapa que a continuación se muestra.

*Al proyecto le corresponde la clave de Unidad Ambiental 2.2.2.4.3.6, por lo que, según el programa, se vincula con los siguientes aspectos:*

Tabla 7. Aptitud por sector



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
“DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

**DESGLOSE POR UNIDADES AMBIENTALES INCLUIDAS EN LA UGC3**

**Aptitud sectorial en la UGC3**

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.2.2.8.1.8	3.5	0.74	Alto	0.031	Bajo	0.444	Medio	0.53	Alto
2.2.2.8.3.8	0.9	0.178	Alto	0.11	Bajo	0.445	Medio	0.554	Alto
2.2.2.4.3.8	2.2	0.369	Alto	0.11	Bajo	0.444	Medio	0.723	Alto
2.2.2.8.2.5	25.1	0.171	Alto	0.11	Bajo	0.411	Medio	0.276	Medio
2.2.2.4.2.5	38	0.164	Alto	0.108	Bajo	0.367	Medio	0.268	Medio
2.2.2.4.3.5	12	0.186	Alto	0.104	Bajo	0.365	Medio	0.253	Medio
2.2.2.3.3.5	3.4	0.08	Medio	0.1	Bajo	0.333	Medio	0.253	Medio
2.2.2.8.3.6	5.2	0.167	Alto	0.11	Bajo	0.411	Medio	0.26	Medio
2.2.2.4.2.6	2.8	0.293	Alto	0.102	Bajo	0.351	Medio	0.445	Medio
2.2.2.4.3.6	5.9	0.316	Alto	0.11	Bajo	0.411	Medio	0.492	Medio
2.2.2.3.2.6	1.1	0.08	Medio	0.1	Bajo	0.333	Medio	0.327	Medio

Concepto	Aptitud	Vinculación
Turismo	Alta	El proyecto ya se encuentra establecido y le brinda servicio al sector turístico
Pesca Industrial	Baja	El proyecto no contempla dicha actividad.
Pesca Ribereña	Medio	El proyecto contempla una zona para los pescadores ribereños
Conservación	Medio	El Proyecto, satisface las expectativas antes referidas, ya que el mismo procura la conservación del medio ambiente, a través de la aplicación de tecnologías menos dañinas para el medio ambiente, así como incentivando la conservación del medio ecológico.

## Estrategias ecológicas

### 2. ACCIONES GENERALES DE SUSTENTABILIDAD

El ambiente está formado por estructuras y procesos ecológicos, económicos y sociales que interactúan de manera compleja. El desarrollo es la utilización de esas estructuras y procesos para satisfacer las necesidades humanas y, por ende, mejorar el nivel de vida o bienestar. En este sentido, los bienes y servicios ambientales son estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas. Así, si la biodiversidad y los ecosistemas marinos y costeros se manejan de manera sustentable, se pueden satisfacer a largo plazo una gama de intereses económicos, sociales y culturales y proveer una serie de servicios ambientales esenciales en el presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. A continuación, se plantean una serie de acciones de aplicación regional por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad. Asimismo, a través de estas acciones se promueve la coordinación interinstitucional para la atención de problemas ambientales en la región:

#### 2.2 Comunicaciones y transportes

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo portuario y marítimo cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:
  - Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
  - Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;
  - Garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad de agua.
2. La SCT en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo portuario y marítimo, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:
  - Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
  - Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;

- La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos de comunicaciones y transportes, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.

## 2.7 Medio Ambiente y Recursos Naturales

1. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, definirá las áreas en las que se deberán implementar esquemas espacialmente explícitos de protección, conservación, preservación y restauración, con base en la información que se genere como resultado de la Agenda de Investigación de este Proceso o de otras fuentes, relativa a:

- Distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, identificando rutas migratorias, áreas de crianza, refugio y reproducción;
- Identificación de zonas de riqueza biológica, hábitats y ecosistemas prioritarios (tales como arrecifes; pastos marinos; humedales costeros, en particular manglares; bahías; esteros; lagunas costeras; islas y dunas costeras, entre otros) y procesos ecológicos críticos como sugerencias.

2. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, garantizará que en la evaluación del impacto ambiental de las obras y/o actividades del sector turístico, acuícola, comunicaciones y transportes, pesquero y demás sectores productivos que incidan en los humedales costeros (principalmente manglares), se establezcan las medidas preventivas, de mitigación y/o restauración procedentes que permitan la continuidad funcional y estructural de estos ecosistemas, así como el mantenimiento de su biodiversidad y productividad.

3. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones promoverá la aplicación del enfoque precautorio cuando no se tenga la información suficiente para la adopción de medidas preventivas, de mitigación y restauración que permitan evitar que el proyecto afecte irremediablemente a los humedales costeros (principalmente manglares).

4. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, llevará a cabo las acciones necesarias para evaluar el impacto de las diferentes actividades productivas sobre los humedales costeros (principalmente manglares) en el Golfo de California.

5. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, establecerá y dará seguimiento a un programa de identificación de humedales costeros (principalmente manglares) con deterioro, susceptibles de ser restaurados y definirá, con la participación de especialistas locales y convocando a los actores interesados, las áreas de atención prioritaria en los ámbitos regional y estatal, para el establecimiento de programas para su rehabilitación o recuperación, con base en su viabilidad técnica, económica y ambiental.

6. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, definirá estrategias de conservación y manejo integral de humedales costeros (principalmente manglares) en el Golfo de California, con el objeto de proteger la biodiversidad asociada a los mismos y asegurar que

el uso y disfrute de los beneficios económicos y sociales que éstos generan no perjudique su condición futura.

7. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SAGARPA y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes y con la participación de los sectores productivos, deberán coordinar acciones para la implementación de programas de rehabilitación de sistemas lagunares costeros y bahías que requieren ser restaurados.

8. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones garantizará que a través de la aplicación de programas y en el otorgamiento de concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones se asegure la protección de:

- Las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Los hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.
- Zonas de agregación, reproducción y crianza de aves marinas.

9. La SEMARNAT, en coordinación con la SAGARPA, continuará implementando el Programa de Protección de la Vaquita dentro del Area de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California, así como fortaleciendo la coordinación de acciones que se requieran para la protección de esta especie.

10. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT generará la investigación científica necesaria para determinar el volumen mínimo de agua por unidad de tiempo, necesario para asegurar la conservación y la restauración de los ecosistemas asociados al Delta del Río Colorado, de manera que se asegure la sobrevivencia a corto y largo plazo de la mayoría de las formas de vida acuáticas.

11. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores y demás instancias de coordinación binacional competentes, utilizará los resultados del punto anterior para integrar una propuesta de negociación que tenga como objetivo garantizar el volumen mínimo de agua por unidad de tiempo, necesario para asegurar la conservación y la restauración de los ecosistemas asociados al Delta del Río Colorado a través del incremento de los aportes del Río Colorado al Alto Golfo de California. Dicha propuesta será puesta a consideración del titular del Ejecutivo Federal.

12. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones continuará generando la investigación científica para el conocimiento de los ecosistemas y la biodiversidad, así como de los bienes y servicios ambientales que sustenten el diseño y aplicación de políticas e instrumentos de conservación.

13. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, promoverá la integración de los intereses sectoriales en el diseño y aplicación de políticas e instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

14. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SECTUR, los gobiernos de los estados y el sector turístico, fortalecerá la integración de un sistema de información a partir de los registros de avistamiento de ballenas, tiburones y tortugas marinas entre otros, que apoye el diseño y aplicación de políticas e instrumentos para su protección. Este sistema será integrado a la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

15. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, continuará generando la investigación científica para evaluar el impacto de las actividades productivas (pesca industrial, pesca ribereña, turismo y acuicultura) sobre los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales que sustenten el diseño y aplicación de políticas e instrumentos de conservación.

16. La SEMARNAT, seguirá trabajando en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California en la difusión de las herramientas de conservación, protección y restauración de los recursos naturales, informando sobre su estado y aplicación en el Golfo de California, con el objeto de mejorar su eficiencia, su diseño y su implementación en la planeación regional.

17. La SEMARNAT continuará fortaleciendo el manejo de las áreas naturales protegidas existentes, así como los procesos de gestión de las propuestas actuales (anexo 3) y futuras para la creación de nuevas áreas naturales protegidas en el Golfo de California, a través de:

- La elaboración y la actualización de los planes de manejo;
- El trabajo en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California para el fortalecimiento de la participación social en los procesos de declaratoria y de elaboración de los planes de manejo de las áreas naturales protegidas, de manera que se integren a la planeación regional;
- El trabajo en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California para el desarrollo de estrategias que permitan establecer alianzas y sinergias con los sectores en la identificación y manejo del sistema de áreas naturales protegidas marinas y costeras en el Golfo de California y
- El impulso, en colaboración con la SAGARPA, del manejo sustentable de las pesquerías en las áreas naturales protegidas, a través de la participación del sector de la pesca ribereña y de la pesca industrial en los Consejos Asesores de las áreas naturales protegidas.

18. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones seguirá robusteciendo la aplicación de herramientas sistemáticas para la identificación, selección y priorización de propuestas para el establecimiento de áreas naturales protegidas marinas y costeras, de manera que aseguren la protección de ecosistemas y recursos marinos prioritarios en el Golfo de California.

19. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones y en coordinación con el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California trabajará en el desarrollo de indicadores de sustentabilidad marina y costera que será integrados en la bitácora ambiental, con el fin de evaluar, monitorear y dar seguimiento sistemático al desarrollo regional y al estado de los

ecosistemas y recursos naturales. Asimismo, trabajará en la definición y actualización de las herramientas y sistemas necesarios para su medición y análisis.

20. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT en coordinación con SEMAR, SCT, SAGARPA y SECTUR, así como con las autoridades federales, estatales y municipales competentes, promoviendo la participación de la Secretaría de Salud, deberán proteger las aguas marinas y costeras de la contaminación proveniente de fuentes terrestres y de las actividades que se desarrollan en el mar, a través de:

- El establecimiento de metas de calidad del agua que permitan mantener la contaminación marina dentro de los límites ambientales aceptables;
- El monitoreo del cumplimiento de las metas de calidad del agua;
- El establecimiento de planes de acción específicos en materia de prevención de la contaminación marina.

21. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales competentes promoverá el diseño e implementación de políticas e instrumentos ambientales que permitan aplicar el manejo integrado de cuencas hidrológicas y el manejo integrado de zona costera en la planeación y gestión del desarrollo en la región del Golfo de California.

22. La SEMAR, en coordinación con la SEMARNAT y los gobiernos de los estados seguirá fortaleciendo las acciones tendientes a dar cumplimiento al Convenio para Establecer las Bases de Coordinación para Participar en las Labores de Prevención, Control y Combate de la Contaminación del Medio Marino en el Golfo de California.

23. Con fundamento en sus atribuciones la SEMARNAT en coordinación con la SEGOB seguirá fortaleciendo la implementación de estrategias eficaces para el manejo de los sistemas insulares, la protección y el aprovechamiento sustentable de su biodiversidad, conforme a los programas de manejo de las áreas naturales protegidas.

24. Con fundamento en sus atribuciones la SEMARNAT, en coordinación con la SEGOB, la SAGARPA y la SECTUR fortalecerán la implementación de planes de acción para atender los principales problemas ambientales en las islas del Golfo de California que incluyen: la introducción de especies de flora y fauna exóticas; la extracción de individuos de especies nativas y endémicas de las islas; la perturbación de colonias de aves marinas y de lobo marino; la contaminación de las islas y la zona intermareal; la destrucción del hábitat; la erosión de los suelos y el uso desordenado de algunas costas insulares por parte del turismo.

### 9.1 Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad

- Generación de modelos predictivos de la distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación del Golfo de California.
  - Generación de modelos predictivos de la distribución de especies para la identificación de zonas de riqueza biológica en el Golfo de California.
  - Identificación de áreas de crianza, refugio y reproducción de especies prioritarias para la conservación en el Golfo de California.
  - Desarrollo de un catálogo de sistemas insulares del Golfo de California.
  - Fortalecimiento en el conocimiento de la biodiversidad en las islas del Golfo de California.
  - Caracterización de los fondos marinos del Golfo de California, así como de los ecosistemas asociados.
  - Caracterización y diseño de protocolos de monitoreo de procesos ecológicos críticos como surgencias.
  - Aplicación de modelos de optimización para refinar la identificación de áreas prioritarias para la conservación del Golfo de California, garantizando la representación de todas las especies y ecosistemas prioritarios de la región.
  - Identificación de diferencias y similitudes entre las áreas prioritarias identificadas en el punto anterior y las Areas Naturales Protegidas del Golfo de California, a través de un análisis de discrepancias, conocido en inglés como “Gap Analysis”.
  - Identificación y caracterización de rutas migratorias de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación del Golfo de California.
  - Identificación y caracterización de hábitats y ecosistemas frágiles: arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (en particular manglares), bahías, esteros y lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.
  - Desarrollo de alternativas para la conservación de especies, comunidades y ecosistemas que van a ser afectadas por la reducción de agua dulce en el Alto Golfo.
- ### 9.2 Estado de las poblaciones y de los ecosistemas
- Evaluación del impacto de las actividades costero terrestres sobre los ecosistemas marinos del Golfo de California.
  - Evaluación de la calidad del agua del Golfo de California y de las fuentes terrestres de contaminación por descargas de aguas residuales, provenientes de zonas urbanas, acuícolas, agrícolas, industriales, desarrollos turísticos y embarcaciones.
  - Diagnóstico de las poblaciones de especies prioritarias para la conservación, así como de los ecosistemas prioritarios del Golfo de California.
  - Evaluación del impacto sobre las poblaciones de especies con interés comercial y prioritarias para la conservación, así como de los hábitats y ecosistemas frágiles: arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (en particular manglares), bahías, esteros y lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros, del Golfo de California por la actividad acuícola, pesquera y turística.
  - Evaluación de los procesos de erosión costera.

- Determinación del volumen mínimo de agua por unidad de tiempo, necesario para asegurar la conservación y restauración de los ecosistemas asociados al Delta del Río Colorado, a través del incremento de los aportes de agua al Alto Golfo de California.
- Integración de un sistema de indicadores de calidad ambiental del Golfo de California, con el objeto de monitorear y evaluar el estado de los atributos utilizados para determinar las áreas de aptitud sectorial.
- Elaboración de un análisis de vulnerabilidad ambiental costera, marina e insular del Golfo de California, asociada a eventos naturales y antropogénicos (desarrollo de modelos predictivos para determinación de riesgo de derrames de compuestos peligrosos y/o tóxicos, estudio del cambio climático y su efecto relacionado a desastres naturales).

Dentro de la UGC3 se encuentra la Unidad Ambiental 2.2.2.4.3.6, siendo esta en donde se ubica el proyecto, las siguientes figuras muestran la ubicación de la Unidad Ambiental mencionada y la ubicación del proyecto dentro de ésta.

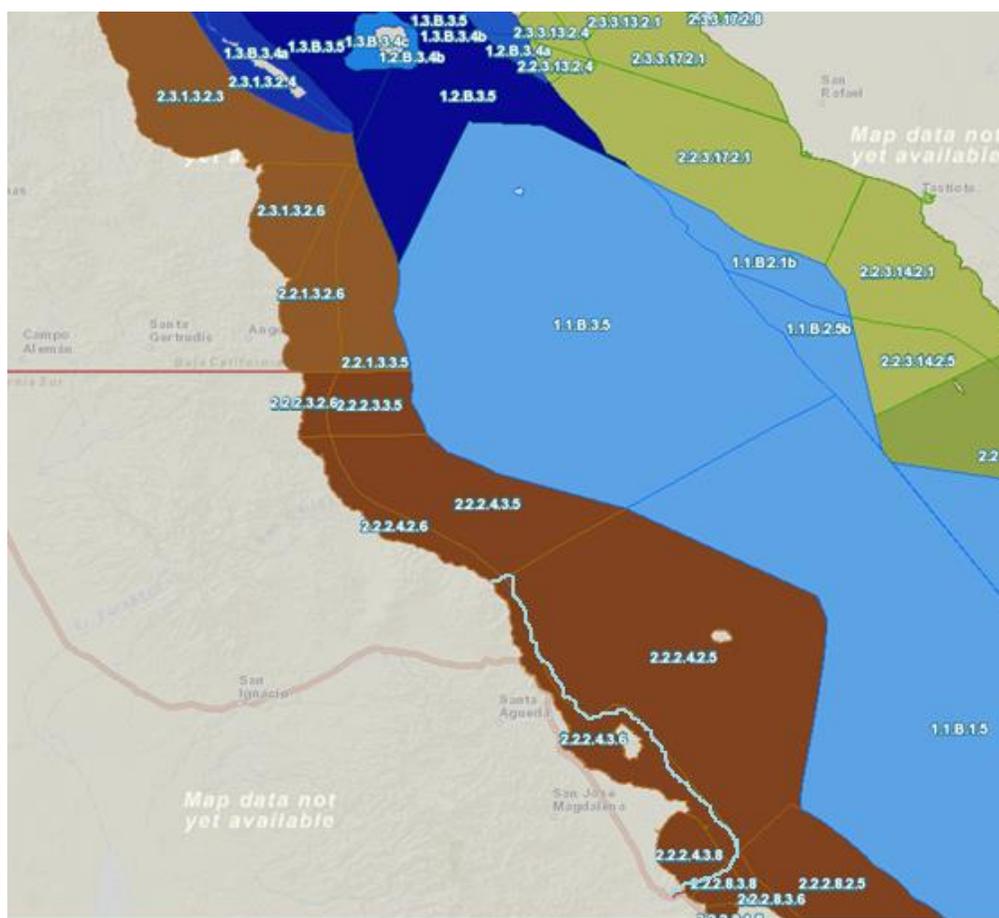
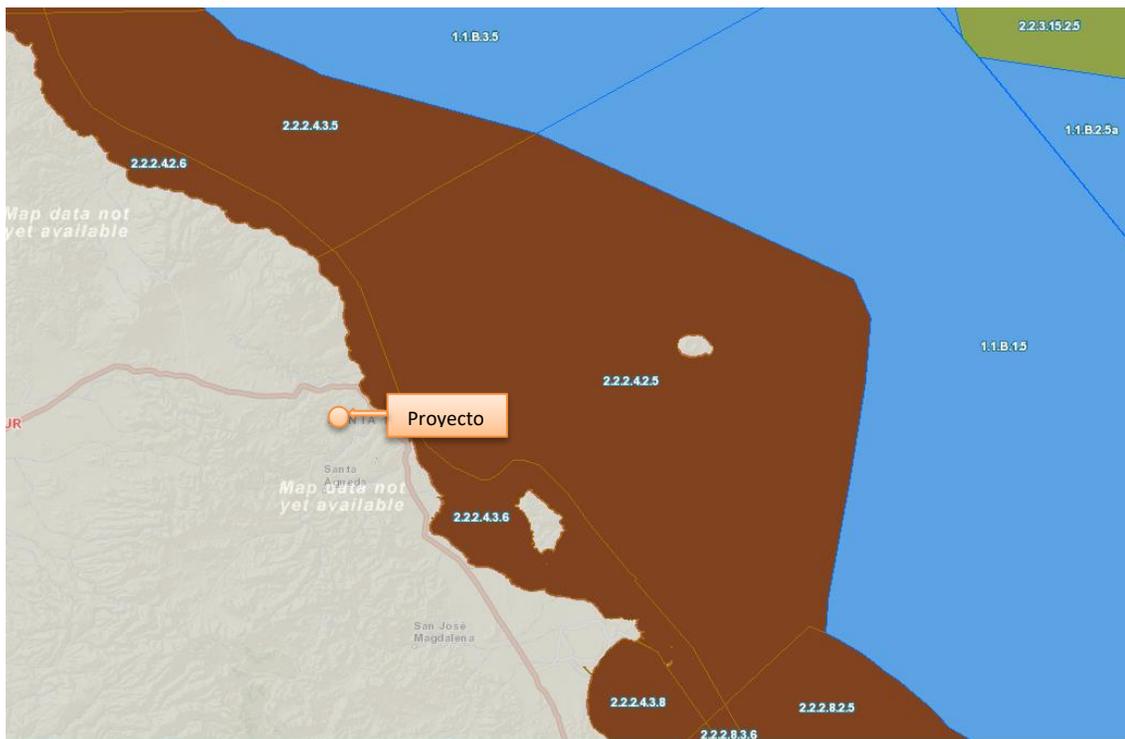


Figura 8. Unidad de Gestión Ambiental 2.2.2.4.3.6.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
"DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.



Las siguientes tablas muestran la aptitud por sector y enmarcada la unidad ambiental en donde se ubica el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
 “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

UGC 3

Aptitud del sector pesca ribereña

Clave de las unidades ambientales incluidas	Zona de pesca de camarón	Zona de pesca de escama	Zona de pesca de calamar	Zona de pesca de jaiba	Zona de pesca de tiburón costero	Zona de pesca de tiburón oceánico	Bahías y lagunas costeras
	% UA de zona de captura	% UA de zona de captura	% UA de zona de captura	% UA de zona de captura	% UA de zona de captura	% UA de zona de captura	Presencia/ Ausencia
222818	0	100	100	100	100	0	1
222838	0	100	100	100	100	0	1
222438	0	100	100	100	100	0	1
222825	0	100	100	100	100	0	0
222425	0	80	100	80	100	0	0
222435	0	100	100	100	42	0	0
222335	0	100	100	100	0	0	0
222836	0	100	100	100	100	0	0
222426	0	100	100	100	23	0	0
222436	0	100	100	100	100	0	0
222326	0	100	100	100	0	0	0

Aptitud del sector pesca industrial

Clave de las unidades ambientales incluidas	Zona de pesca de camarón	Zona de pesca de pelágicos menores	Zona de pesca de calamar	Zona de pesca de corvina	Zona de pesca de tiburón costero	Zona de pesca de tiburón oceánico
	% UA de zona de captura	% UA de zona de captura	% UA de zona de captura	% la UA de zona de captura	% en la UA de zona de captura	% en la UA de zona de captura
222818	0	1	100	100	100	0
222838	0	100	100	100	100	0
222438	0	100	100	100	100	0
222825	0	100	100	100	100	0
222425	0	100	100	80	100	0
222435	0	100	100	100	42	0
222335	0	100	100	100	0	0
222836	0	100	100	100	100	0
222426	0	100	100	100	23	0
222436	0	100	100	100	100	0
222326	0	100	100	100	0	0

Índice de aptitud para conservación

Clave de las unidades ambientales incluidas	Biodiversidad	Presencia de aves marinas	Especies con estatus	Concentración de pigmentos	Especies algas endémicas	Humedales	Bahías y lagunas costeras
	No. promedio de especies	Presencia/ Ausencia	No. promedio de especies	mg/m3	Prop. endemismo de macroalgas en los mantos presentes UA	Presencia/ Ausencia	Presencia/ Ausencia
222818	87	0	8	De 0 a 1.2	0.00	0	1
222838	83	0	7	De 2.0 a 3.0	0.00	0	1
222438	87	1	6	De 2.0 a 3.0	0.00	0	1
222825	44	1	6	De 1.3 a 1.9	0.00	0	0
222425	42	1	6	De 1.3 a 1.9	0.00	0	0
222435	43	0	8	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
222335	43	0	8	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
222836	87	0	6	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
222426	87	0	7	De 1.3 a 1.9	0.15	0	0
222436	87	1	6	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
222326	55	0	7	De 1.3 a 1.9	0.15	0	0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
"DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

**APTITUD DEL SECTOR TURISMO**

**Índice de atractivos naturales marinos (ANAM):**

Clave de las unidades ambientales incluidas	Presencia de aves marinas	Presencia de tortugas (laúd, prieta y gofina),	Presencia de mamíferos marinos	Presencia de tiburón ballena	Presencia de ANP	Ocurrencia de playas de interés costeras	Bahías y lagunas costeras
	Presencia/Ausencia	Presencia/Ausencia	Presencia/Ausencia	Presencia/ Ausencia	Presencia/Ausencia	Presencia/Ausencia	Presencia/ Ausencia
22281.8	87	0	8	De 0 a 1.2	0.00	0	1
22283.8	83	0	7	De 2.0 a 3.0	0.00	0	1
22243.8	87	1	6	De 2.0 a 3.0	0.00	0	1
22282.5	44	1	6	De 1.3 a 1.9	0.00	0	0
22242.5	42	1	6	De 1.3 a 1.9	0.00	0	0
22243.5	43	0	8	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
22233.5	43	0	8	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
22283.6	87	0	6	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
22242.6	87	0	7	De 1.3 a 1.9	0.15	0	0
22243.6	87	1	6	De 2.0 a 3.0	0.00	0	0
22232.6	55	0	7	De 1.3 a 1.9	0.15	0	0

**Índice de servicios turísticos (ISTUM):**

Clave de las unidades ambientales incluidas	Sitios de buceo	Sitios para el surf	Sitios para pesca deportiva	Sitios de interés para deportes acuáticos
	No. de sitios	No. de sitios	No. de sitios	No. de sitios
22281.8	1	0	0	1
22283.8	0	0	0	0
22243.8	1	0	0	0
22282.5	1	0	1	0
22242.5	1	0	0	0
22243.5	0	0	1	0
22233.5	0	0	0	0
22283.6	1	0	1	0
22242.6	1	0	0	0
22243.6	0	0	1	1
22232.6	0	0	0	0

**Índices de puertos (IPUM):**

Clave de las unidades ambientales incluidas	Número de centros náuticos	Número de marinas	Número de fondeaderos	Número de puertos naturales
	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios
22281.8	0	0	1	1
22283.8	0	0	0	0
22243.8	0	0	0	0
22282.5	0	0	0	0
22242.5	0	0	0	0
22243.5	0	0	0	0
22233.5	0	0	0	0
22283.6	0	0	0	0
22242.6	0	0	0	0
22243.6	1	1	1	0
22232.6	0	0	0	0

**Índice de aptitud para turismo asociada a la unidad de influencia terrestre (UIT)**

Clave de las unidades ambientales incluidas	No. de aeropuertos internacionales en la UIT asociada	No. de aeropuertos nacionales en la UIT asociada	No. de aeropistas UIT asociada	Kms. de carreteras pavimentadas en la UIT asociada	Kms. de terracerías en la UIT asociada	No. de cuartos de hotel en la UIT asociada
	Aeropuertos	Aeropuertos	Aeropistas	Kilómetros	Kilómetros	Cuartos
3	0	0	1	119,582	32,905	0
4	0	0	2	98,706	72,578	197
5	0	0	0	0	0	0

**NOTA:** Se consideró "especies con estatus" a las siguientes especies: vaquita, totoaba, tortugas, ballena azul, ballena jorobada, delfín nariz de botella, pepino de mar, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino.

Por lo que se puede concluir que el Proyecto cumple cabalmente con las dos modalidades de aptitud media y alta, las cuales corresponden a la pesca ribereña, la conservación y el turismo, toda vez que la naturaleza del proyecto es principalmente para dar servicio portuario a embarcaciones turísticas, de transporte y ha pescadores ribereños. En su etapa de operación se procura la conservación utilizando tecnologías menos dañinas y conciencia ambiental.

En cuanto a la aptitud de la Unidad Ambiental 2.2.2.4.3.6. referente al turismo destacan los sitios para pesca deportiva y deportes acuáticos, en cuanto al índice del sector portuario, se observa que solamente en esta Unidad ambiental, dentro de la UGA 3 se observa un centro portuario, el cual es el motivo de este proyecto.

Por lo anterior el presente proyecto no se contrapone a lo planteado por el Ordenamiento Marino.

### III.3.2. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCP) del municipio de Mulegé

No se cuenta con dicho programa

### III.4. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas

El proyecto se ubica en el Área Natural Protegida denominada “Reserva de la Biosfera el Vizcaino” protegidas por el gobierno federal por medio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP. La siguiente figura muestra el mapa de ubicación de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, B.C.S.

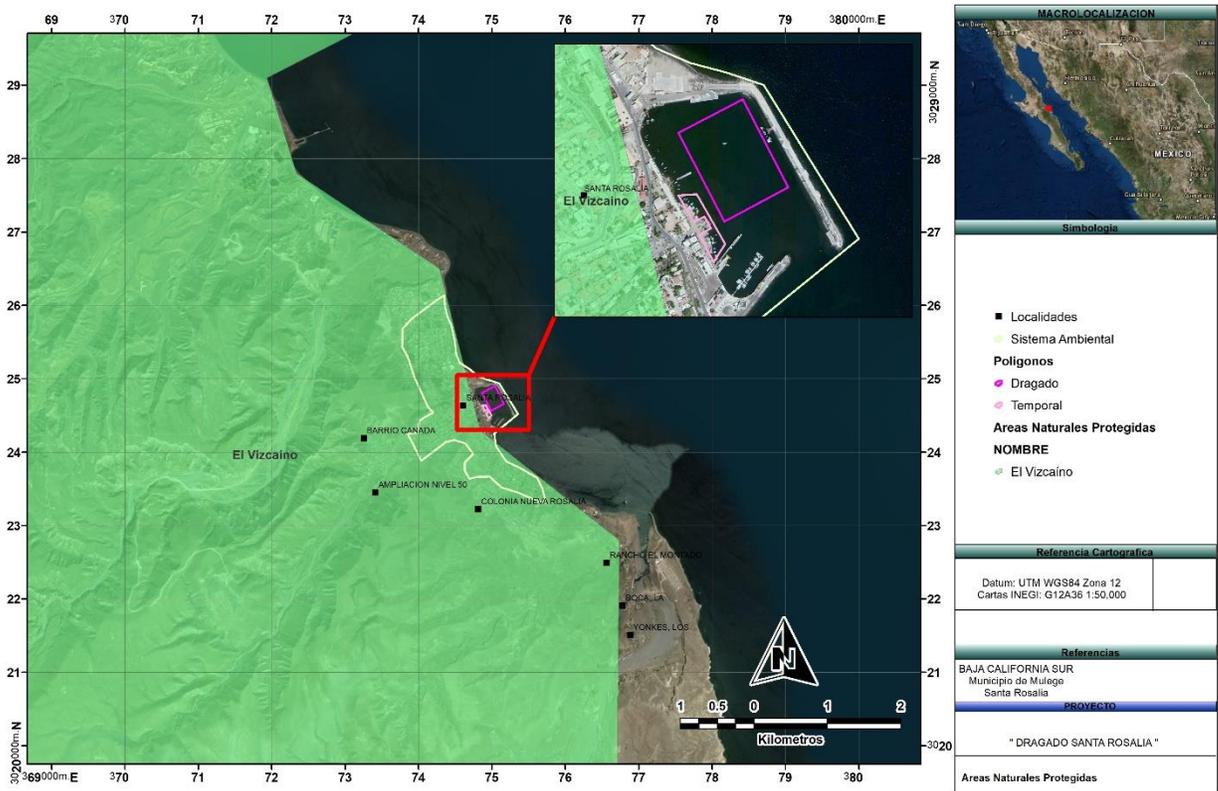


Figura 9. Ubicación del proyecto en la el Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera del Vizcaino

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
 “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

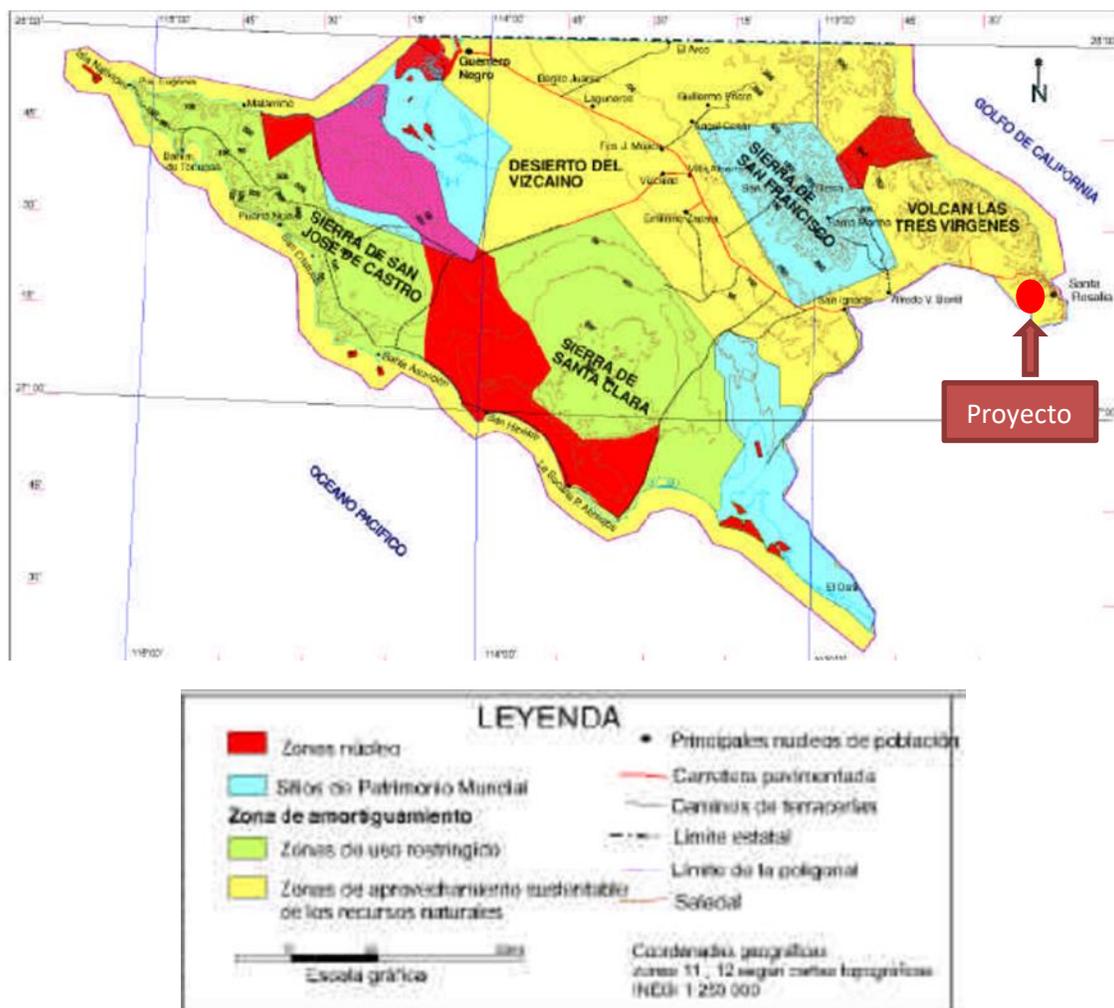


Figura 10. Zonas de la Reserva.

Como se puede observar en el mapa anterior el sitio del proyecto se encuentra en la zona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la cual se caracteriza de la siguiente manera:

### 6.3. Componente Conservación, Manejo y Aprovechamiento de los Recursos Naturales

#### 6.3.1. Presentación

Este componente definirá de que manera se regulará, permitirá, autorizará y concesionará el aprovechamiento de los recursos naturales presentes, los criterios y políticas de conservación,

con base en la aplicación de la normatividad vigente y la zonificación establecida en este instrumento. El objetivo de este componente es conservar la biodiversidad de la Reserva y promover oportunidades de diversificación productiva para los residentes, mediante el aprovechamiento sustentable de recursos naturales, regulando las principales actividades productivas y propiciando la participación social en su conservación.

### 6.3.2. Subcomponente vida silvestre

#### 6.3.2.1. Estado actual

La vida silvestre cuenta con un marco normativo, regulatorio y organizativo que rige a partir de 1997 y que agrupa a una pluralidad de actores involucrados, conformados ya en un sector en particular que busca la funcionalidad del binomio conservación - aprovechamiento. Todo esto enmarcado en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997- 2000. Por otra parte, los esfuerzos de conservación de la vida silvestre a través de la creación de áreas naturales protegidas, en la actualidad se han basado en extensas y representativas unidades de conservación denominadas Reservas de la Biosfera, éstas tienen un esquema de preservación de la biodiversidad a través de las zonas núcleo con una continuidad de ella a lo que se conoce como zona de amortiguamiento.

Actualmente a través de la alternativa que ofrece el Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SUMA) se posibilita promover sistemas alternativos de producción a través del cultivo y uso racional, ordenado y planificado de los recursos silvestres, frenando y revirtiendo los procesos de deterioro que amenazan los núcleos de las reservas y, por otra parte, articulando y promoviendo de manera efectiva la zona de amortiguamiento y el área de influencia. Se trata de concretar la sustentabilidad del aprovechamiento de modo pragmático, efectivo y legal. Adicionalmente la conservación, regulación y uso de especies carismáticas o clave, posibilita el cuidado y la conservación de la totalidad del ecosistema en que habitan propiciando con ello un efecto de protección indirecta. Dentro de la Reserva se encuentran 9 especies o grupos de especies consideradas prioritarias en el Programa de Vida Silvestre: Berrendo, borrego cimarrón, **ballena gris**, águila real, **tortugas marinas**, agaves, cactáceas, palo fierro y cirio. Estas especies han sido seleccionadas por estar incluidas en alguna categoría de riesgo reconocida nacional e internacionalmente por la factibilidad de recuperarlas y manejarlas para producir un efecto de protección indirecta que permita conservar a otras especies y sus hábitats y por ser especies carismáticas que poseen un alto grado de interés cultural y económico. La relación entre el Proyecto de Recuperación y Manejo de Especies Silvestres en Riesgo y la instrumentación de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMAS) es la mezcla de dos enfoques incluyentes y complementarios que, como concepto, dan el soporte fundamental para el logro de los objetivos de conservación de estas especies. En la Reserva existen programas para

berrendo, borrego cimarrón y ballena gris, los cuales se describen más adelante. La primera Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMA) dentro de un área natural protegida fue establecida en la Reserva. Esta unidad es un instrumento que logra compatibilizar y reforzar mutuamente la conservación de la biodiversidad con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico. La regulación directa de los recursos faunísticos y florísticos se da a través de instrumentos como los permisos, licencias y autorizaciones para colecta científica, aprovechamiento, comercialización, movimientos fronterizos y producción. Éstos son instrumentos administrativos de suma importancia para el manejo adecuado de los recursos. En la reunión de reactivación del Consejo Técnico Asesor de la Reserva, se encontró que los objetivos, estrategias, proyectos y acciones del Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural se dan en concordancia con las funciones para las que fueron creadas las áreas naturales protegidas, por lo que se decidió incluir todo lo aplicable en el presente programa.

Debido a que el proyecto se lleva a cabo en la zona marina se consideraran solamente especies marinas, como la ballena gris.

### *iii. Ballena gris (Eschrichtius robustus)*

La ballena gris está presente en la costa occidental y en las lagunas costeras de la Reserva durante el invierno. En estas áreas las ballenas llevan a cabo la crianza y su apareamiento, siendo éstas las etapas más importantes y delicadas de su ciclo biológico. Esta especie fue objeto de una intensa explotación a fines del siglo XIX y principios del siglo XX; ésto la llevó a estar en peligro de extinción. En 1947 se acordó su protección internacional absoluta en el seno de la Convención Internacional Ballenera (CIB), mediante la regulación de la cacería de ballenas. El gobierno de México tomó medidas importantes para la protección de su hábitat de crianza en la península de Baja California: decretando las lagunas Manuela, Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio, como refugios de ballenas y ballenatos (Diarios Oficiales de 14 de enero 1972, 16 de julio 1979 y 28 de marzo 1980). Posteriormente el decreto de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (Diario Oficial 30 Noviembre 1988) y la Norma Oficial Mexicana de Emergencia (NOM-EM-074-ECOL-1996) reguló las actividades turísticas de observación de ballenas en las lagunas y bahías de la península de Baja California. La ballena gris es una de las especies más populares de ballenas debido a su hábito de migrar cerca de la costa, lo cual hace posible que miles de personas la observen año con año. La población de ballena gris migra cada año de las aguas de la península de Baja California hasta el Océano Ártico y su población se considera recuperada, por lo que en junio de 1994 se le excluyó de la lista de especies en peligro de extinción de Estados Unidos. Se estima que la población ha igualado o superado los niveles previos a la cacería, contando con una población calculada de 25,000 a 27,000 individuos. Actualmente la industria turística de observación de estas ballenas significa importantes ingresos directos e indirectos

para las comunidades cercanas a los cuerpos de agua en las que se congrega y se calcula una derrama de 750,000 dólares al año en este renglón turístico. El INE autoriza a las empresas de servicios turísticos para la observación de la ballena gris en las lagunas y se ha reglamentado y organizado la actividad con el propósito de lograr que el aprovechamiento sea sustentable: conservar y proteger a la especie y su hábitat, brindar oportunidades de ingresos a las comunidades locales y regionales, brindar seguridad a visitantes y operadores durante las excursiones de observación de ballenas y generar y promover la infraestructura turística necesaria. Las acciones que desarrolla la Reserva en relación con el manejo del recurso son: ordenamiento de las actividades turísticas, estudios para la toma de decisiones de manejo turístico, desarrollo de programas y la gestión de ambas. Para garantizar su funcionamiento es necesario contar con los mecanismos que permitan la captación de recursos económicos de parte de los usuarios con el aprovechamiento del mismo. De esta manera es posible que el programa sea autofinanciable asegurando su continuidad. Por otro lado, en las costas de la Reserva también hay otras especies de mamíferos marinos que se encuentran de manera permanente o de hábitos migratorios, como son la ballena azul, la ballena de aleta, los cachalotes, el delfín común, la tonina, las orcas, los lobos marinos y las focas, por mencionar algunos. Su importancia actual reside en el atractivo que representan como recurso turístico potencial. En algunos casos han sido considerados como fauna nociva para las actividades pesqueras, específicamente los lobos marinos.

**Debido a la ubicación del proyecto y a la zona donde se concentran las ballenas, el proyecto no afecta a esta especie ya que se presentan mayormente en las lagunas de la zona oeste de la reserva.**

#### *iv. Aves residentes y migratorias*

La riqueza avifaunística de la región del Pacífico de la Península de Baja California Sur dio lugar a las declaratorias de refugios de aves acuáticas migratorias las lagunas de Ojo de Liebre y San Ignacio en 1972 (Diario Oficial 11 de septiembre 1972), y también se consideró para la declaratoria de la REBIVI en 1988 (Diario Oficial del 30 noviembre de 1988). Dentro de la Reserva se encuentran especies de aves acuáticas cuyas poblaciones son importantes. Estas especies se distribuyen principalmente en islas, islotes y las lagunas de Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio. Las islas Natividad, Asunción, San Roque y las interiores de las lagunas Guerrero Negro, Ojo de Liebre y San Ignacio ofrecen condiciones propicias para la presencia y reproducción de especies de aves acuáticas. Por la importancia de las islas e islotes de la Reserva se designaron como zonas núcleo donde las actividades humanas están restringidas a la conservación, educación ambiental, investigación y ecoturismo. Varias decenas de especies de aves marinas se han registrado como anidantes dentro de los límites de la Reserva. Entre éstas se encuentran: El águila pescadora (*Pandion haliaetus*), nocturnos (*Puffinus opisthomelas*), el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), patos buzos o cormoranes (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. auritus*),

garcita blanca (*Egretta thula*), garza blanca (*Casmerodius albus*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garza roja (*E. rufescens*), garza gris (*Ardea herodias*), perros de aguas (*Nycticorax violacea* y *N. nycticorax*), ibis blanco (*Eudocimus albus*), gaviota occidental (*Larus occidentalis*), gaviota reidora (*Larus atricilla*), gallitos de mar (*Sterna maximus*, *S. caspia*, *S. antillarum*), ostrero (*Haematopus palliatus*) y chorlito blanco (*Charadrius alexandrinus*). En los tres cuerpos lagunares de la costa occidental de la Reserva (lagunas Ojo de Liebre, Guerrero Negro y San Ignacio) invernan cada año más de 20 especies de patos y gansos migratorios. Los patos se presentan desde unos cuantos cientos hasta cinco o seis mil ejemplares. Las especies más comunes son las negretas (*Melanitta perspicillata*), el pato copetón (*Mergus serrator*), los patos boludos (*Aythya affinis*), los patos cabezudos (*Bucephala albeola*) y el pato golondrino (*Anas acuta*). La mayor parte de la población de anátidos invernantes en los cuerpos lagunares de la Reserva la constituye el ganso de collar (*Branta bernicla nigricans*). Para mantener su potencialidad como recurso, es importante asegurar la permanencia y la poca perturbación de su hábitat invernal. Las especies representantes del grupo de los Scolopácidos en la Reserva (zarapicos, picoretas, playeros y picopandos) aunque de hábitos migratorios se observan regularmente en importantes números a lo largo del año. Son aves gregarias en su mayoría, reposan en las zonas intermareales de las lagunas y son atractivas para su observación e identificación por grupos de observadores de aves. Los humedales de la Reserva (marismas, manglares, pantanos, bajos intermareales) son considerados como una de las zonas más importantes del Pacífico nororiental por la cantidad de especies y de aves marinas que alberga, en particular la laguna Ojo de Liebre.

### 6.3.2.2. Problemática

#### 6.3.2.2.1. General

La conservación de la vida silvestre en la Reserva se ve amenazada por la expansión de actividades económicas como la minería, la agricultura, la ganadería, la pesca y la urbanización incipiente que año con año hace patente su impacto. La agricultura se ha visto limitada a ciertas áreas por la escasez de agua; aún así se continúa expandiendo en las zonas aledañas. La ganadería al ser extensiva, ha depauperado diversos hábitats y compite con la fauna silvestre mayor, desplazándola hacia otras áreas dentro y fuera de la Reserva. La cacería ilegal provoca graves daños a las poblaciones silvestres ya que no reconoce límites de sexo, edad o cantidad. La colección de especies de flora y su tráfico ilegal también produce impactos no cuantificados. En resumen, la problemática de la vida silvestre en la Reserva está caracterizada, al igual que en el resto del país, por el escaso valor que se le asigna.

**III. BALLENA GRIS** Las ballenas en general han sido sujetas a explotación desde tiempos inmemorables, debido principalmente, a la gran cantidad de grasa que acumulan y de carne que de ellas se puede obtener. A la fecha existen muchos países como México que nunca han

capturado ballena y no existe en el país interés en su aprovechamiento consuntivo; sin embargo, las ballenas grises se reproducen en un porcentaje muy alto en las lagunas de la Península de Baja California donde son protegidas por la Ley, tan sólo la temporada de 1998 se produjeron más de 1000 ballenatos en las lagunas de la Reserva. Mientras en aguas mexicanas existe una estricta regulación que las protege, fuera de ellas las potencias balleneras esperan la oportunidad de cazarlas sin que éstas acciones de conservación sean reconocidas, compensadas y respetadas. Por otra parte, la ruta migratoria desde Alaska hasta Baja California se encuentra con muchos obstáculos que van desde la producción de petróleo en plataformas marinas, industrias pesadas, núcleo eléctricas, intenso tráfico marino, ruido, contaminación y actividades turísticas desordenadas en las que las ballenas son acosadas; sin embargo, el aprovechamiento no consuntivo de las ballenas grises a través del ecoturismo es viable y muy rentable por lo que cada año se incrementa. El caso de las ballenas grises es un ejemplo dramático de recuperación de una especie a nivel mundial y su relación con el hombre en la actualidad, a pesar de todo, es armónica. El caso de las ballenas amistosas de las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio dan cuenta que en realidad es posible aprovechar este recurso sin dañarlo o ponerlo en una situación de peligro como lo fue en el pasado. Es por ésto que la Reserva ha emprendido un vigoroso programa de organización, capacitación, investigación y monitoreo en torno a las actividades de observación de ballena gris. El estudio de caso para la formulación de la Norma Oficial Mexicana “NOM-131-Ecol-1998, que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas relativas a su protección y la conservación de su hábitat”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de enero del 2000, fue realizado por la Reserva. El avistamiento de ballenas en la Reserva es uno de los mejores y más cuidadosos del mundo y donde el pueblo y gobierno participan con entusiasmo en su cuidado y protección.

**IV. AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS** En la Reserva se encuentran distribuidas especies de aves silvestres consideradas en peligro de extinción por organismos nacionales (SEMARNAP) e internacionales (UICN). Otras especies son consideradas raras, amenazadas o en situación especial de protección. Preservar, recuperar o incrementar el tamaño de las poblaciones de estas especies es una medida obligatoria y urgente bajo las disposiciones legales en la materia de nuestro país. Bajo los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, se consideran en peligro de extinción o amenazadas: El halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el gallito de mar (*Sterna antillarum*), el palmoteador (*Rallus longirostris*) y la lechuza de madriguera (*Athene canicularia*). De las especies que están sujetas a aprovechamiento comercial se encuentran la calandria (*Icterus parisorum*), el centzontle (*Mimus polyglottos*), el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*) y el cardenal (*Cardinalis cardinalis*). El halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) son especies que se encuentran en el apéndice I de CITES. Los principales problemas a los que se enfrenta el halcón peregrino en el área del Vizcaíno se asocian al uso de pesticidas organoclorados en las zonas de cultivo adyacentes al mar de Cortes, a la cacería

furtiva y la captura de polluelos que al madurar son vendidos ilegalmente para la práctica de la cetrería. El águila real está considerada como especie “amenazada” o de “especial interés” en todos los hábitats donde hay presencia humana. Esta especie se encuentra en el apéndice II del CITES: especies que si bien no están en peligro de extinción pueden llegar a estarlo si no se controlan o eliminan las causas que las mantienen amenazadas. Los rancheros consideran al águila real como una especie perjudicial que ataca a las chivas y a las crías de ganado bovino. Los factores que al parecer afectan la supervivencia de las águilas son la cacería furtiva y su persecución por considerarlas dañinas. Cabe destacar que las islas y los islotes son áreas que continuamente son perturbadas por el establecimiento de poblados, campos pesqueros, introducción de especies exóticas (gatos, ratas, perros) y la visita eventual de colectores de huevos de gaviotas.

#### 6.3.2.3. Objetivos Generales

- Conservar la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno y promover oportunidades de diversificación productiva para los residentes, mediante los lineamientos establecidos en el presente Programa de Manejo.
- Promover el cultivo de flora autóctona a través del SUMA.
- Establecer el sistema regional peninsular UMAS, en la zona de amortiguamiento y redelimitar zonas núcleo de la Reserva que requieren establecerse a fin de cumplir con los objetivos de conservación de la Reserva e identificar aquellas que lo requieren, como la Isla Natividad.

##### 6.3.2.3.2. *Objetivos Particulares*

- Desarrollar proyectos de recuperación y conservación de las especies prioritarias.
- Promover la instrumentación de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre (UMAS).

### III. BALLENA GRIS

1. Desarrollar mecanismos que permitan la captación de recursos económicos para la operación de los programas de la Reserva relacionados con la ballena gris.
2. Realizar programas de información y educación ambiental dirigidos a la comunidad en general sobre las especies y ecosistemas presentes en la Reserva y en particular de la ballena gris.
3. Establecer el programa de inspección y vigilancia para el cumplimiento de las leyes y reglamentos de la Reserva en coordinación y con apoyo de la comunidad, empresas ecoturísticas y las autoridades competentes.
4. Coordinar y/o participar en las investigaciones y estudios de evaluación y monitoreo de las poblaciones de mamíferos marinos presentes en la Reserva que brinden información para su administración.
5. Definir las normas y criterios sobre los que se determine la infraestructura e instalaciones necesarias para la observación de ballenas en las lagunas y desde tierra.

### IV. AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS

1. Proteger y recuperar las poblaciones de aves; en particular aquellas que se encuentran en categorías especiales de protección.
2. Proteger el hábitat de anidación de las especies de aves marinas.
3. Promover la conservación de las condiciones naturales del hábitat de estancia invernal de las especies de aves migratorias.
4. Promover las opciones de uso como el ecoturismo de observación de aves en la Reserva.
5. Apoyar los estudios que brinden información para el manejo de estos recursos en la Reserva.
6. Involucramiento y participación en el programa de manejo de aves acuáticas migratorias de Norteamérica.

### **6.3.3. Subcomponente Pesca y Acuicultura**

#### **6.3.3.1. Estado actual**

La pesca dentro de la Reserva se ha constituido desde principios del siglo pasado y hasta la fecha, como una actividad fundamental para sus pobladores. De hecho dio origen a varias comunidades de la costa occidental quienes se sostienen de los recursos marinos alcanzando en algunos casos, como la Zona Pacífico Norte, un alto grado de organización que es ejemplo en el ámbito nacional. En ésta existen ocho Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (S.C.P.P.) y una de Servicios Industriales. Las primeras cuentan con concesiones de los recursos pesqueros desde Malarrimo hasta Bahía Ballenas y, en la mayoría de los casos, cuentan con plantas de procesamiento de productos del mar. La de Servicios Industriales sólo se dedica al procesamiento industrial de los productos de la pesca. En la zona de Guerrero Negro se desenvuelven cinco S.C.P.P., dos Uniones de Producción Pesquera (U.P.P.) y permisionarios representando a la iniciativa privada, quienes realizan sus actividades de pesca en la Bahía de Vizcaíno, las lagunas Guerrero Negro y Ojo de Liebre. Ninguna de estas unidades de producción cuenta a la fecha con concesiones de recursos marinos. En la región de la Laguna de San Ignacio y esteros adyacentes se desenvuelven seis Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (S.C.P.P), que representan al sector social y cinco permisionarios de pesca, así como una empresa acuícola, que representa a la iniciativa privada de esa región. Cabe mencionar el esfuerzo y voluntad para entender, practicar y organizar su sector bajo un esquema de desarrollo sustentable. *Para la vertiente del Golfo de California, en el área bajo protección de la Reserva, sólo se tiene registrada una S.C.P.P Ejidal, hay registrados asentamientos de unidades de producción únicamente en Santa Rosalía. Ésto dificulta las propuestas de manejo debido a que se encuentra en el límite sureste de la Reserva y la población pesquera de esa localidad se dedica a la pesca tanto dentro del área de la Reserva como fuera de ella. Es amplia la diversidad de especies marinas que están sujetas a explotación comercial en la Reserva. Algunas son de importancia por los volúmenes de captura que presentan como el calamar, las almejas en conjunto, algunas especies de escama y el tiburón. También existen otras de menor abundancia pero también de alto valor comercial como el abulón, la langosta y el caracol panocha, por mencionar las más relevantes. Por otra parte existe un grupo de especies que en el pasado fueron objeto de pesca y que en la actualidad se encuentran sobre-explotadas; de éstas, en la mayoría de los casos, se encuentran bajo alguna modalidad de protección en la NOM-059-ECOL-1994 y por ende requieren de programas especiales que permitan recuperar sus poblaciones; tal es el caso de la madre perla, la concha nácar, el pepino de mar y las especies de tortugas marinas.* En cuanto a la acuicultura se ha realizado de manera comercial en el estero El Cardón. La iniciativa fue de una empresa privada para el cultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*); existe el interés de incursionar en esta actividad por parte de organizaciones sociales de esa región. En el caso de las S.C.P.P. de la Zona Pacífico Norte, han realizado esfuerzos importantes

para llevar a cabo actividades de producción de larvas y semilla de abulón en laboratorio para repoblamiento de bancos de explotación silvestre. A continuación se presenta de manera concreta la situación actual de los recursos que son objeto de explotación comercial y/o que en el pasado lo fueron.

i. Recursos con alto valor económico, y que en la actualidad son objeto de pesquerías ABULÓN (*Haliotis* spp.) La pesquería de estas especies es multiespecífica, descansando básicamente en dos especies (*H. corrugata* y *H. fulgens*), debido a que actualmente las poblaciones de abulón negro (*H. cracherodii*), abulón rojo (*H. rufescens*) y abulón chino (*H. sorenseni*), que en el pasado se explotaron, se encuentran disminuidas. Se han realizado numerosos estudios para establecer medidas regulatorias, principalmente vedas, tallas mínimas de captura, métodos de capturas autorizados y otras que en su conjunto se establecen en la NOM-005-PESC-1993. Con posterioridad a las capturas abundantes de finales de los años setenta, muchos expertos opinaron que el recurso se encontraba sobre-explotado. Estudios recientes sugieren que las disminuciones en la biomasa estimada en las evaluaciones de abulón de los litorales de la Reserva pueden atribuirse por una parte a las relacionadas al cambio climático global y principalmente al aumento de la pesca ilegal estimulada por el alto valor comercial que ha alcanzado este recurso y a la poca vigilancia en la región; el régimen actual de administración del recurso se determina con base en los estudios y talleres que realizan conjuntamente el Instituto Nacional de la Pesca, instituciones de investigación de la entidad, administración de pesquerías de la SEMARNAP y los productores, y son estos últimos quienes han incursionado en actividades de repoblamiento; por otra parte establecen entre sus organizaciones, medidas adicionales a las oficiales además de fuertes sanciones para sus productores que no acaten las disposiciones de manejo del recurso.

LANGOSTA (*Panulirus* spp.) La pesquería de langosta en el caso de la zona pacífico norte, ha logrado conjuntamente con diferentes instituciones, importantes medidas regulatorias gracias a la intensa labor de los productores, algunas de éstas medidas son: la instalación de ventanillas de escape para evitar la manipulación de langosta de talla sublegal, marcado y remarcado de langosta para determinar migraciones, instalación de colectores de postlarvas para realizar pronósticos a futuro de la pesquería, prohibición del calado de redes de enmalle en zonas langosteras, todo lo anterior aunado a las medidas regulatorias establecidas en la NOM-006-PESC-1994, han permitido que la pesquería se mantenga estable en los últimos años con tendencias al incremento. En el caso de la Laguna de San Ignacio se desarrolla la pesquería por algunas Sociedades Cooperativas de esa región quienes en términos generales realizan la actividad en orden pero no en la magnitud y características de la zona antes mencionada. Un caso particular se presenta en la Laguna Ojo de Liebre en donde una Sociedad Cooperativa local ha explotado la langosta por algunos años utilizando como arte de pesca redes de enmalle tipo trasmallo y en la actualidad ya se utilizan trampas, lo que muestra la manera desordenada en la

que se ha dado esta actividad. En el pasado, la pesquería de langosta tuvo su etapa más productiva, después sufrió una caída drástica que a partir de mediados de los ochenta se revirtió en una tendencia incrementándose los niveles de abundancia. Numerosos especialistas han opinado (sobre todo después de la caída de la pesquería) que el recurso se encontraba sobre-explotado. Sin embargo, trabajos recientes sugieren que los factores extrínsecos a la pesquería explican al menos parte de la variabilidad en la abundancia y que actualmente se encuentra estable sin posibilidad de expansión.

CARACOL PANOCHA (*Astrea undosa* y *A. turbanica*) La explotación de este recurso se da de manera ribereña artesanal a nivel comercial únicamente en la costa occidental de la Reserva por Sociedades Cooperativas de la Pacífico Norte, ocupando el tercer lugar en volumen de captura y derrama económica después de las de abulón y langosta. Esta pesquería considera a dos especies: *Astrea undosa* y *A. turbanica*, esta última es más abundante en la zona de Isla Natividad. Al igual que en el abulón y langosta la administración del recurso se realiza conjuntamente con las instancias de SEMARNAT y los productores. Este recurso en el pasado se utilizaba únicamente como cebo para la captura de langosta y para consumo de las comunidades de pescadores. Actualmente como consecuencia de la disminución en el esfuerzo pesquero en la captura de abulón, esta pesquería se ha desarrollado al grado que el producto final enlatado está incursionando en los mercados internacionales con éxito. Se han puesto en marcha medidas regulatorias provisionales como una talla mínima y un periodo de veda propuestos, así como la prohibición del desconchado abordo de las embarcaciones, sin que hasta el momento cuente con reglamentación.

HACHA (*Pinna rugosa* y *Atrina maura*) Estas especies se han sometido a grandes esfuerzos de explotación desde hace más de 20 años, por su fuerte demanda a nivel nacional y local, en ambas costas de la Reserva. En los últimos cinco años la extracción ha quedado limitada, dentro de la Reserva, a las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio. Debido a que no cuenta con reglamentación, se han adoptado medidas provisionales en cuanto a talla mínima y cuotas de captura. La explotación de este recurso se ha restringido por retraso en la expedición de permisos, ya que cuando éstos se emiten se encuentra alta mortalidad de ejemplares de la tallas mayores a la mínima y se han presentado algunos casos época de veda, lo que ha propiciado que en los últimos años los volúmenes de captura se hayan mantenido estables. Su explotación se realiza por bajamar y buceo semiautónomo hasta una profundidad de 11 metros. En la región de la Laguna San Ignacio se captura el 85% de la producción total del Estado.

ALMEJA MANO DE LEÓN (*Lyropecten subnudosus*) Esta pesquería es muy importante para los pescadores de Guerrero Negro por los volúmenes de captura, ya que genera una gran derrama económica. La única zona de extracción a nivel comercial está en la Laguna Ojo de Liebre. Este recurso presenta fluctuaciones en su abundancia. En el pasado la pesca furtiva llevó a esta

especie a niveles muy bajos de abundancia, en los últimos años se consideran recuperadas sus poblaciones. Debido a que no cuenta con NOM, se han adoptado medidas regulatorias provisionales propuestas en cuanto a talla mínima y cuotas de captura, según los dictámenes de las evaluaciones del INP.

**ALMEJA CATARINA (*Argopecten ventricosus circularis*)** El caso de esta pesquería es sumamente particular, los hábitos de la especie y el método de explotación hacen prácticamente imposible implementar técnicas de manejo del recurso. La pesquería se ha desarrollado, en diferentes épocas, en prácticamente todos los sistemas lagunares importantes del Estado, desde los subtropicales en la costa oriental hasta los templados de la occidental, incluyendo los presentes en ambas costas de la Reserva. Aunque los niveles de extracción han variado en órdenes de magnitud, en ningún caso la actividad se ha podido mantener en una área por un periodo de tiempo prolongado, la pesquería se desplaza de una bahía a otra, pues abandonan las zonas de explotación cuando el nivel de abundancia la hacen inviable como actividad económica. A pesar de lo anterior, las poblaciones no tienden a recuperar sus niveles de abundancia con posterioridad al cese de la explotación. Algunos especialistas opinan que el modelo de explotación corresponde a uno de exterminio, aunque al menos para algunos casos ello parece difícil, por lo inviable de explotar el recurso cuando los niveles de abundancia son bajos. Por otra parte, a la fecha no hay una explicación satisfactoria sobre el por qué las poblaciones se desarrollan de manera explosiva en cuerpos costeros alejados entre sí y los pocos casos en los que los bancos no se han explotado parecen terminar en una mortalidad natural masiva. La explotación de este recurso se encuentra normado según la NOM-004- PESC-1993, que establece el compromiso de los productores para apoyar programas para repoblar, entre otras disposiciones. Las cuotas de captura las establece el INP a través de evaluaciones de biomasa de las áreas de pesca.

**CAMARÓN (*Penneus sp.*)** La pesquería se realiza en ambas costas de la Reserva, básicamente sobre camarón café (*P. californiensis*) aunque también se presenta ocasionalmente la captura de otras especies. Solo algunas Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera de la Zona Pacífico Norte cuentan con barcos para desarrollar esta actividad en altamar; generalmente son barcos que provienen de otras localidades del Estado y de estados vecinos como Sonora y Sinaloa los que en los meses de noviembre y diciembre capturan camarón de altamar en el litoral occidental de la Reserva. En cuanto a la captura de camarón en las lagunas de la Reserva sólo se realiza en los esteros El Dátil, El Delgadito y el cuerpo principal de la Laguna San Ignacio de manera incipiente sin que represente una pesquería importante. Existe la inquietud de algunos pescadores por incursionar en la pesca dentro del estero El Cardón y las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio. Por la naturaleza de este recurso difícilmente puede llegar a situaciones peligrosas en términos de la permanencia de la especie. Así mismo, los barcos camaroneros foráneos generan un impacto negativo a la economía en las pesquerías de langosta, ya que arrastran las

trampas de las cooperativas locales, por lo que éstas demandan el cese de esta actividad dentro de la franja de 5 km a lo largo del litoral considerada como zona de amortiguamiento.

ii. Pesquerías masivas SARDINA (*Sardinops sagax*, *Ophistonema spp.*) Anchoveta (*Engraulis mordax*) Estas especies en su conjunto representan recursos importantes para el país, ha sido objeto de un esfuerzo de investigación considerable desde hace ya varias décadas, estas especies sostienen la pesquería y se explotan en ambas costas de la Reserva desde hace varios años, aunque no por los pobladores de la Reserva ya que no se cuenta con la infraestructura pesquera y portuaria; sin embargo es de suponerse que en el futuro sean recursos potenciales para las comunidades de la Reserva. No existe un consenso respecto a los factores que determinan la abundancia y disponibilidad de estos recursos. Hasta la fecha, las medidas regulatorias no parecen tener efectos sobre los niveles de captura y se han publicado diferentes trabajos en el sentido de que los factores climáticos pueden jugar un papel fundamental. Las poblaciones de la costa occidental se han explotado sólo de manera incipiente, aunque algunos opinan que en la actualidad podrían sostener niveles de explotación considerables. Debido a la naturaleza migratoria de estas especies que presentan fluctuaciones importantes se dificulta el establecimiento de un esquema de manejo.

*CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) Actualmente este recurso es el más importante en la región de Santa Rosalía dentro de la Reserva, ya que en los últimos años se han incrementado sus volúmenes de captura. Debido a que esta pesquería se presenta de manera ocasional se adoptan medidas de regulación de carácter provisional. Es necesario implementar un plan de manejo especial para este recurso ya que cuando se presentan grandes bancos, el recurso es aprovechado acarreado consigo una serie de problemas de ordenamiento y regulación tanto en la captura como en el control de la industria de procesamiento por que no se aprovecha integralmente. Debido a sus fluctuaciones, la elevada mortalidad natural y su tendencia a concentrarse en áreas cercanas a la costa hacen que sea altamente inestable.*

ATÚN (*Katswonus pelamis*, *Thunnus albacares* y *Sarda chiliensis*) Esta pesquería es de naturaleza netamente tropical y de mar abierto, ocurre de manera ocasional en la costa occidental de la Reserva y sólo se aprovecha por pescadores ribereños a baja escala con el uso de embarcaciones menores; sin embargo, representa un recurso potencial para el futuro desarrollo de la pesca de mediana altura por los residentes de la Reserva. La situación actual del recurso en términos de la abundancia y disponibilidad de las poblaciones es buena.

iii. Recursos potenciales y subutilizados SARGAZOS (*Macrocystis pirifera*, *Gelidium robustum*, *Gigartina sp.*, *Euchema sp.* y *Gracilaria chilensis*) En la actualidad no se explota *Macrocystis pirifera* en la Reserva, pero se espera que la explotación en el futuro la realicen las cooperativas de la región, ya que ellos han solicitado este recurso como extensión de concesión. Las estimaciones preliminares indican que el recurso actualmente se encuentra subexplotado,

existe una demanda insatisfecha ya que se utiliza para la extracción de alginatos. Existen otras macroalgas presentes en la zona y hasta ahora muy poco explotadas como *Gelidium robustum*, *Gigartina sp.*, *Euchema sp.* y *Gracilaria chilensis* que tienen gran demanda y que en la actualidad son explotadas en mayor proporción por productores que no son residentes de la Reserva.

LANGOSTILLA (*Pleuroncodes planipes*) Esta especie presenta poblaciones extremadamente abundantes y muy accesibles a ciertas artes de pesca. Se ha considerado el recurso potencial más importante, y en la actualidad se ha avanzado en el desarrollo de tecnologías para su aprovechamiento.

iv. Pesquerías ribereñas Se incluyen dentro de esta categoría a un gran número de especies, que se explotan a baja escala por las poblaciones ribereñas como pata de mula, almeja chocolata, jaiba, pulpo, caracol burro y caracol chino. También se contemplan dentro de esta descripción a las pesquerías de escama y tiburón en general, que en algunos casos presentan volúmenes importantes de captura. Debido a que no se llevan registros adecuados, se desconoce el estado actual de la mayoría de estos recursos lo que dificulta la determinación de las abundancias, la regulación de los niveles de explotación y las actividades de investigación sobre los factores que determinan los cambios en la disponibilidad de los mismos. Las pesquerías artesanales juegan un importante papel en la actividad del sector pesquero, no tanto en términos de generación de riqueza sino por proveer a un buen número de pescadores de los ingresos necesarios para el mantenimiento de sus familias, por ello, el papel social que estas pesquerías desempeñan, hace indispensable asegurar su uso sostenido y responsable. La pesca artesanal se ha mantenido bajo esquemas de explotación incipientes; por lo que se puede suponer que en la mayoría de los casos los recursos se encuentren subutilizados. Sin embargo, la falta de información adecuada impide establecer ésto con mayor seguridad. Por otra parte, son recursos que han recibido comparativamente un esfuerzo de investigación considerablemente menor que los mencionados en los apartados anteriores; no cuentan con NOM y se desconocen prácticamente todos los aspectos biológicos básicos de la mayoría de ellos.

ALMEJA CHOCOLATA (*Megapitaria spp.*) Este recurso se explota a baja escala y se sabe que es un recurso potencial en las lagunas Guerrero Negro y Ojo de Liebre y sólo se conocen algunos aspectos de su biología; se explota en temporada de veda de recursos de mayor valor, aunque existe abundancia susceptible de aprovechamiento su rentabilidad es baja por la falta de mercado, por lo que los pescadores dejan de explotarlo aun cuando el recurso se encuentra lejos de ser sobre-explotado.

JAIBA (*Callinectes spp.*) Este recurso se explota a baja escala en las lagunas y esteros de la Reserva durante el verano, de manera incipiente en el caso de Laguna Ojo de Liebre y en Laguna de San Ignacio, principalmente por Sociedades Cooperativas y algunos permisionarios. Se desconoce su estado actual y se estima un potencial importante. PULPO (*Octopus spp.*) Se

captura en ambas costas de la Reserva. Debido a que no se cuenta con NOM presenta problemas en la determinación del método de pesca a utilizar y en la mayoría de los casos se captura por buceo a diferentes escalas, se desconoce su estado actual.

PATA DE MULA (*Anadara tuberculosa*) La captura de este recurso se realiza a baja escala por los pescadores de los complejos lagunares Ojo de Liebre y San Ignacio en periodos de veda de otros recursos de mayor rentabilidad presentes en el área; se estima un potencial importante pero su baja rentabilidad no propicia su aprovechamiento. CARACOL BURRO (*Strombus galeatus*) Y CARACOL CHINO (*Muricanthus nigritus* y *Hexaplex erythrostomus*) Explotado en la costa oriental de la Reserva, en el caso del caracol chino se conocen algunos aspectos de su biología, mientras que para caracol burro se desconoce el estado actual del recurso. Por su demanda relativamente alta y por el tiempo que la pesquería ha operado (más de 20 años), es de suponerse que se explota de manera intensiva o cercana a esta modalidad; se desconoce la situación actual del recurso.

v. Recursos que fueron objeto de pesquerías y que requieren programas de recuperación

ALMEJA VOLADORA (*Pecten voqdesi*) Esta especie se explotó en grandes volúmenes en el pasado, en la costa oriental y en menor proporción en la costa occidental de la Reserva. Sus hábitos y las características de la pesquería son similares a los de la almeja catarina, aunque en el pasado la pesquería ha operado relativamente poco sobre este recurso debido a la disminución drástica de sus poblaciones; se han detectado bancos importantes de este recurso en la costa oriental de la Reserva a profundidades mayores a los 50 metros de profundidad lo que la hace inaccesible con los métodos de buceo tradicionales por lo que no representa una pesquería importante. Se desconoce su situación actual.

PEPINO DE MAR (*Isostichopus fuscus* Y *Parastichopus parvimensis*) *Isostichopus fuscus* se capturó en el litoral oriental de la Reserva, aunque esta actividad estuvo condicionada a ciertas áreas evaluadas se dio de manera muy desordenada lo que provocó una disminución drástica de las poblaciones silvestres. Como resultado de esa sobre-explotación se incluyó en la NOM-059-ECOL-1994 bajo la categoría de peligro de extinción y consecuentemente se encontraba en veda permanente. Para la especie *Parastichopus parvimensis* no se han autorizado permisos de pesca por desconocer su distribución; sin embargo se sabe que al amparo de permisos para la captura de *I. fuscus* también se capturó esta especie llevándola al peligro de extinción. Se tiene conocimiento que la pesca de ambas especies de pepino de mar se sigue realizando de manera ilegal en la costa oriental. No obstante, el 22 de marzo de 2000 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la modificación a la NOM-059-ECOL-1994, para cambiar la categoría de protección de la especie *I. fuscus*, la cual se encontraba en peligro de extinción y pasa a protección especial.

MADRE PERLA (*Pinctada mazatlanica*) Y CONCHA NÁCAR (*Pteria sterna*) Durante las primeras décadas de este siglo, estos recursos fueron una pesquería fundamental para el desarrollo de las comunidades de la costa oriental del Estado. La madre perla sostuvo una actividad económica fundamental a la par de la concha nácar; la primera se llegó a explotar a gran escala tanto por las perlas (de muy alto valor comercial), y ambas por la concha, que se utilizó en la elaboración de botones y el callo apreciado para consumo humano. En la actualidad, ésta pesquería como actividad económica ha desaparecido completamente, aunque el alto valor comercial (por lo tanto el aliciente para la explotación) se mantiene. La madre perla se encuentra en veda permanente desde hace cerca de 20 años, mientras la concha nácar se encuentra en veda permanente desde hace cerca de 10 años pese a lo cual las poblaciones naturales no han recuperado los niveles de abundancia originales. Es difícil la recuperación total de estos recursos, puesto que en el momento en que se presenten abundancias, incluso moderadas, habría una presión social para reiniciar la explotación; por otra parte, alentaría las posibles acciones de pesca ilegal. No existen estimaciones de los niveles de abundancia actuales en la zona.

TORTUGAS MARINAS, LAUD (*Dermochelys coriacea*), CAREY (*Eretmochelys imbricata*), JABALINA (*Caretta caretta gigas*), GOLFINA (*Lepidochelys olivacea*) Y CAGUAMA PRIETA (*Chelonia mydas*) Las tortugas marinas han sido objeto de pesquería hasta la fecha, con mayor incidencia en los cuerpos lagunares de la Reserva, pese a que se encuentran en peligro de extinción en la NOM-ECOL-059-1994; (CITES, Apéndice I), por ende se encuentran en veda permanente. A pesar de ser poco abundante, no es raro encontrar que las tortugas marinas se siguen consumiendo de manera clandestina debido a que no hay especie que pueda servir como producto alternativo para este mercado sumamente selectivo; a pesar de que con motivo de la prohibición muchos establecimientos comerciales han ofrecido como sustituto mantarraya preparada según la receta tradicional de la tortuga. Otro factor es la baja capacidad de las especies para incrementar sus niveles de abundancia lo que representa un gran reto para recuperar la abundancia del pasado.

6.3.3.2. Problemática La problemática del sector pesquero de la Reserva es muy amplia debido a la magnitud y relevancia de esta actividad. Por un lado existen problemas generados por las unidades de producción pesquera, exceptuando la zona Pacífico norte y por otro una insuficiencia administrativa. Los principales problemas generados por los productores es en la mayoría de los casos, la falta de organización del sector provocada por la constante lucha entre ellos para obtener los permisos y autorizaciones para la explotación de los recursos. La falta de infraestructura y servicios en las localidades pesqueras genera que los costos de operación de esta actividad sean altos, disminuyendo su rentabilidad. El bajo precio que se paga en playa a los pescadores, dado por los canales de comercialización existentes, permite que el intermediario o comprador obtenga la mayor utilidad. Es necesario diversificar la actividad

mediante el aprovechamiento integral de los recursos y la explotación de recursos potenciales subutilizados. La falta de programas eficientes de inspección y vigilancia, la tardanza en la realización de prospecciones, evaluaciones y otorgamiento de permisos, la falta de estudios biológico-pesqueros (en la mayoría de los recursos, exceptuando los recursos de mayor importancia comercial), que establezcan los fundamentos para el correcto manejo de la explotación pesquera, deficiencias en el sistema de seguimiento y monitoreo de la mayoría de las pesquerías, deficiencias en la legislación vigente para el sector, falta de medidas y normas oficiales que regulen el aprovechamiento racional, falta de programas que fomenten el impulso y desarrollo de actividades acuícolas que permitan disminuir la presión pesquera sobre los recursos silvestres son todos en conjunto aspectos que deben ser ordenados mediante la coordinación y colaboración de las instituciones responsables de manera urgente en la Reserva.

#### 6.3.3.3. Objetivos

##### 6.3.3.3.1. Generales

- Inducir el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas hacia prácticas que sean compatibles con su conservación de manera que se asegure el desarrollo socioeconómico regional en el sector.
- Lograr el ordenamiento de las pesquerías de la Reserva, proteger y conservar el medio ambiente marino y lagunar, así como facilitar y gestionar cultivos acuícolas deseables y compatibles con los objetivos de conservación de la Reserva.

##### 6.3.3.3.2. Particulares

- Promover la regionalización de la pesca dentro de la Reserva para asegurar que el aprovechamiento de los recursos pesqueros sea para los residentes del área.
- Promover la normalización de la actividad pesquera, de manera que se asegure el aprovechamiento racional.
- Establecer, conjuntamente con instituciones de investigación y unidades de producción pesquera, proyectos de recuperación de las especies sobre-explotadas y/o en peligro de extinción.

##### 6.3.3.4. Estrategias

- Mediante el desarrollo de programas específicos, inducir la participación y la organización social del sector pesquero, a efecto de lograr prácticas de aprovechamiento sustentable de las diferentes especies, así como promover y gestionar la evaluación y monitoreo de especies clave, administración eficiente y eficaz de los recursos pesqueros, protección y combate a la pesca ilegal, el desarrollo de un marco normativo y regulatorio, así como mercados justos prefinanciados.

#### 6.3.3.5. Acciones

##### 6.3.3.5.1. Corto plazo

- Conocer la biología y ecología de las especies descritas anteriormente y evaluar su estado actual.
- Detectar los factores físicos y biológicos que determinan la disponibilidad de estos recursos.
  - Determinar el impacto de la actividad pesquera en la disponibilidad de estas especies. • Elaborar los planes de manejo para cada especie bajo explotación comercial.
- Promover estudios tendientes a determinar las artes y métodos de pesca adecuados a cada zona y tipo de recurso.
- Fortalecer los vínculos entre la Reserva y El Centro Regional de Investigación Pesquera, y apoyar en lo posible la elaboración y ejecución de proyectos conjuntamente con productores que permitan el aprovechamiento racional en el área.
- Dotar de asistencia técnica y legal a la población del sector pesquero de la Reserva.
- Aliviar la presión pesquera sobre los recursos silvestres mediante el impulso y desarrollo de la acuicultura.
- Promover la diversificación de la pesca a través del impulso de la explotación de recursos potenciales, subutilizados y el fomento de la pesca deportivo-recreativa permitiendo que otros recursos se recuperen.
- Promover el aprovechamiento integral de los recursos bajo explotación comercial. • Promover la capacitación de autoridades federales, estatales y municipales en materia ambiental y pesquera.
- En el caso de que se desconozca el estado actual de los recursos, realizar evaluaciones y prospecciones de éstos; así como las áreas de pesca que permitan asignar niveles de explotación adecuados.
- Instrumentar un programa sistemático de monitoreo de abundancias (para todos los recursos) y de las variaciones ambientales, los primeros a través de la propia pesquería, lo que requerirá adecuar las unidades de esfuerzo a aplicar.
- Promover la oficialización de las tallas mínimas de capturas y periodos de vedas propuestos para algunas pesquerías.

##### 6.3.3.5.2. Mediano plazo

- Promover la revisión y en su caso la actualización de Normas Oficiales Mexicanas en materia pesquera.
- Establecer un sistema de seguimiento que permita la adecuación de los niveles de esfuerzo de manera dinámica.
- Determinar los factores intrínsecos y extrínsecos a la pesquería que influyen en el éxito reproductivo, los patrones de distribución y los niveles de abundancia.

- Promover el mantenimiento de las medidas regulatorias establecidas y la estabilización del esfuerzo, en los niveles actuales de las pesquerías que cuentan con un buen sistema de administración del recurso.
- Recuperar los recursos sobreexplotados desde el punto de vista económico, procurando al mismo tiempo los medios para una explotación racional.

#### 6.3.3.5.3. Largo plazo

- Promover que todos los productos pesqueros de la Reserva salgan al exterior como productos terminados de manera que su procesamiento y transformación genere empleos y bienestar a la población residente del área y un valor agregado.
- Fomentar la realización de estudios que determinen la viabilidad de desarrollar la pesca de mediana altura para las comunidades pesqueras de la Reserva.
- Promover la generación de infraestructura que permita el desarrollo de la pesca de mediana altura en la región.

#### 6.9.7.4.1 Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

En estas áreas se permitirá el desarrollo de actividades que consideren el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales e incluso la modificación de ecosistemas presentes cuando técnica y legalmente sea la mejor opción para su uso, considerando las leyes y las normas que permitan la conservación y preservación de los recursos naturales. Comprenden aquellas superficies de la Reserva en las que los recursos pueden ser aprovechados, y que por motivo de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de desarrollo sustentable.

Las actividades permitidas y restringidas se presentan en la matriz de zonificación

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	Actividades
Aprovechamiento Sustentable	Permitidas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, *7, 8, 9, 10, 11,12, 13, 14, 15, 16, 17, 19
	Prohibidas: 18

**Tabla de actividades**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Ecoturismo                          | 2. Asentamientos humanos                  |
| 3. Pesca                               | 4. Campamentos pesqueros y/o turísticos   |
| 5. Acuicultura                         | 6. Desmontes                              |
| 7. Minería                             | 8. Descarga de salmueras                  |
| 9. Ganadería                           | 10. Aprovechamiento de bancos de material |
| 11. Agricultura                        | 12. Educación ambiental                   |
| 13. Aprovechamiento forestal           | 14. Investigación                         |
| 15. Manejo de vida silvestre           | 16. Restauración                          |
| 17. Conservación                       | 18. Aprovechamiento de fósiles            |
| 19. Explotación de sal por evaporación | *7 Minería                                |

### VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El proyecto se ubica en la zona de aprovechamiento de la reserva, en estas áreas se permitirá el desarrollo de actividades que consideren el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales e incluso la modificación de ecosistemas presentes cuando técnica y legalmente sea la mejor opción para su uso, considerando las leyes y las normas que permitan la conservación y preservación de los recursos naturales. Comprenden aquellas superficies de la Reserva en las que los recursos pueden ser aprovechados, la construcción del proyecto se llevó a cabo hace más de 30 años, pero se requiere del mantenimiento de la dársena de manera regular, cuando se requiera, el sitio se encuentra ya impactado y las especies marinas que son importantes para su cuidado dentro de la reserva del vizcaino, no se encuentran en la zona del proyecto, por lo que la realización del proyecto no pone en riesgo a la biodiversidad marina del Sistema Regional.

### III.5.PLANES DE DESARROLLO

#### III.5. 1.Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2015-2021: BCS

##### EJE I INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD

El primer eje se relaciona con la infraestructura fundamental para el desarrollo de Baja California Sur. Se plantea en un doble aspecto: física y humana.

La **infraestructura física** se refiere a los esfuerzos del estado orientados al mejoramiento de los sistemas de conectividad existentes, los conocimientos necesarios para la realización de las labores que se pretenden, al ambiente apto que requieran las empresas para su buen funcionamiento económico, la adecuación y modernización necesaria de los sistemas agropecuarios, pesqueros y acuícolas con los que actualmente cuenta el estado y, no menos importante, para ofrecerle a su población, viviendas de calidad que cumplan con los requisitos básicos para ser habitadas.

La sociedad sudcaliforniana demanda el mejoramiento para un buen funcionamiento de su desarrollo que abra las puertas a nuevos inversionistas y genere nuevos empleos a favor de la calidad de vida de todos sus habitantes.

**En cuanto al mejoramiento de los sistemas de conectividad, esto se hará posible mediante la creación y modernización de carreteras, autopistas, caminos rurales, y el fortalecimiento de infraestructura aérea y marítima aptos para el comercio y por ende para asegurar la competitividad. Un estado bien comunicado permitirá el flujo rápido y seguro de mercancías, turistas y personas en general, favoreciendo el resarcimiento de las debilidades con las fortalezas del otro.**

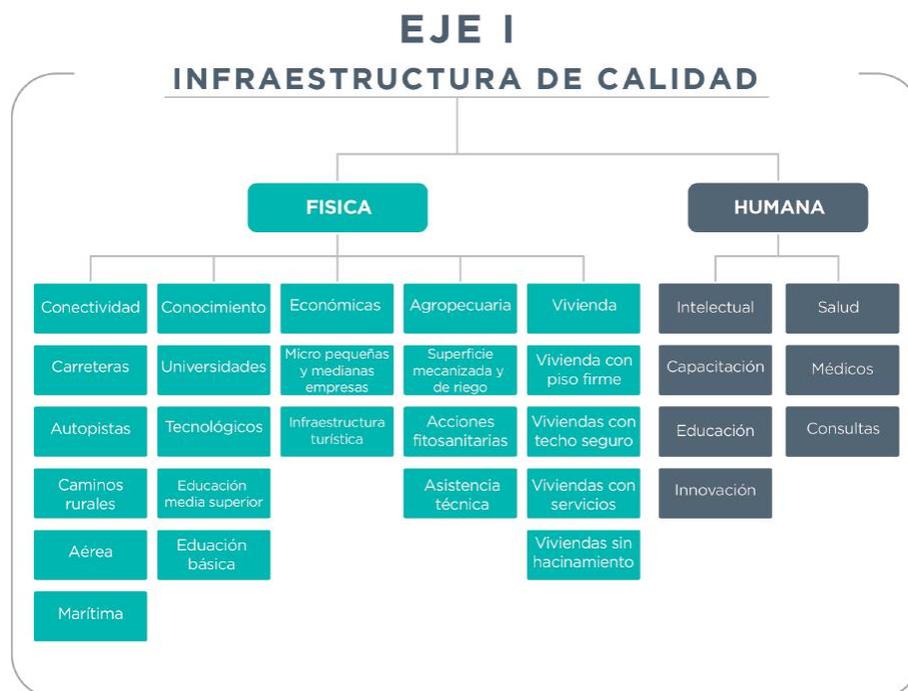
Cabe destacar que el transporte por carretera es, actualmente, el medio de comunicación que tiene mayor contribución en la actividad económica del estado, por lo que se requiere que esta movilidad opere con base en parámetros de alta eficiencia. La entidad espera que todas las localidades produzcan, crezcan y generen mayores beneficios, por lo tanto, este debe crear el ambiente apto para que las unas a las otras puedan conectarse eficientemente, permitiendo el desarrollo de la riqueza en las costas, la generosidad de las zonas agrícolas y el potencial del subsuelo.

Asimismo, las irregulares condiciones de las carreteras y caminos, es decir, la presencia de baches deficiencias en las superficies y grados de curvaturas no adecuados, generan altos costos de operación; lo que incrementa de una u otra forma los costos de los productos; en condiciones óptimas de circulación, con viabilidades adecuadas, los costos de operación reducirían. Por lo tanto, se requiere contar con esfuerzos de los tres órdenes de gobierno, para que se desarrollen obras, generen acciones de construcción, reconstrucción, modernización, conservación de carreteras troncales, alimentadoras, caminos rurales, calles, avenidas, entre otros.

En el caso, del conocimiento, se impulsará la calidad de educación básica, media superior y superior, con el fin de crear las suficientes escuelas capaces de generar profesionales aptos y competitivos para la realización de proyectos que necesite el estado; por ello, la educación es y será la columna vertebral de la presente administración para consolidar un mejor futuro.

Las estrategias económicas, estarán se relacionadas con el aprovechamiento de los motores económicos con los que cuenta el estado actualmente, mediante el fortalecimiento de las micro y medianas empresas, además de la infraestructura turística existente, convirtiéndolo así en una palanca para el desarrollo, mediante la explotación de su actividad económica, posición geográfica y potencial de recursos naturales; sin poner en riesgo su sustentabilidad, con el fin que de garantizar la competitividad y generación de más y mejores empleos para todos los habitantes de la región.

Para el caso del sistema pesquero, acuícola y agropecuario, se requiere un desarrollo sustentable y equilibrado conforme a los potenciales productivos de cada región, permitiendo así, la participación organizada de los productores, a fin de contribuir a la instrumentación de esquemas de producción en función a las demandas del mercado; estableciendo canales de comercialización para los productos agropecuarios, así como el fortalecimiento de su infraestructura, equipamiento, entre otros. Orientado a generar valores agregados a la producción y crear figuras económicas en base a la organización y capacitación.



## DIAGNÓSTICO

De acuerdo al Anuario Estadístico Sector Comunicaciones y Transporte emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2014), encontramos que, en el componente de conectividad en carreteras, la entidad ocupa el lugar 20 en kilómetros de carreteras pavimentadas. Por su parte, ocupa el lugar 32 en cuanto a kilómetros de autopistas. En caminos rurales, ocupa el lugar 19, teniendo en cuenta los kilómetros de caminos rurales pavimentados.

La conectividad aérea se encuentra en el lugar 27 y 29 en el caso de Los Cabos y de La Paz, respectivamente, de acuerdo al Reporte Semestral de Conectividad Aérea en México, emitido por el DATATUR (2015). En el caso de conectividad marítima, de acuerdo al Compendio de Estadísticas Ambientales 2009, emitido por la SERMANAT (2009), el estado de Baja California Sur ocupa el lugar 13 en embarcaciones registradas.

En el caso de puertos y terminales portuarias, ocupa el primer lugar de 17 de acuerdo al Anuario Estadístico Sector Comunicaciones y Transportes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2014); finalmente, de acuerdo al arribo de cruceros y número de pasajeros, información suministrada por la SECTUR (2015), en cuanto a pasajeros por crucero, en el año 2015 Cabo San Lucas ocupa el lugar No. 3, el Puerto de Pichilingue el 10 y Loreto, el 12.

Como se puede observar, existen desafíos en cuanto a la conectividad aérea y por carretera, con fortalezas en el rubro marítimo.

Importante es referir que en el caso del conocimiento, en escuelas primarias existentes por cada cien mil habitantes, se evidencia que el Estado se encuentra en el puesto número 8, al igual que en el conocimiento tecnológico ubicando el lugar 12 en institutos tecnológicos por cada 100 mil habitantes; mientras que en el caso de escuelas de educación media superior y universidades existentes por cada cien mil habitantes, se observa que ocupa el lugar 24 y 17, respectivamente (Secretaría de Educación Pública, 2014).

Esta situación de limitada infraestructura genera condiciones no aptas para el aprendizaje de los alumnos, razón por la cual se considera que la demanda de planteles educativos dignos es una necesidad sobre todo en las zonas más marginadas y alejadas de las principales localidades y aquellos que permitan atender niños y niñas que están en el nivel primaria, afectadas por una discapacidad como es la sordera.

En cuanto a las fortalezas con las que cuenta el estado, en la parte de infraestructura física económica, en micro, pequeñas y medianas empresas por cada cien mil habitantes, se encuentra en el lugar 15, pero para el caso de infraestructura turística, nos encontramos con uno de sus grandes fortalezas, ocupando en cuartos disponibles promedio en La Paz, en primer lugar. Sin embargo, se debe procurar un esfuerzo mayor en el caso de Loreto, pues este se encuentra en el lugar 35 de 70 posiciones en total (DATATUR, 2015 Nov).

Baja California Sur es un estado de vocación pesquera; con 2,705 Km de costas se ubica como la entidad con mayores litorales, de los cuales proviene la principal fortaleza productiva del estado, lo que nos posiciona entre los cuatro principales productores pesqueros del país con el 9% de participación en la producción total nacional.

La acuicultura es una de las principales alternativas que tiene el estado para diversificar producción y generar crecimiento económico en el sector, destacando el éxito en la camaronicultura, cuyo rendimiento de las granjas camaroneras ha sido desde su comienzo muy superior al promedio nacional de 2 ton/has y presentando condiciones óptimas para desarrollar acuicultura en moluscos y peces.

La pesca deportivo-recreativa es otra actividad de importancia económica para el estado. Además de conferirle una identidad como primer destino a nivel internacional, contribuye significativamente a la economía regional y genera empleos directos e indirectos potenciados por su fuerte vínculo con el sector turístico.

Se han emprendido con la participación del gobierno del estado en coordinación con CONAGUA y CONAZA dos grandes vertientes prioritarias para la entidad: el Uso Eficiente del Agua y la Conservación del Suelo.

Considerando lo anterior, con el desarrollo del proyecto se contribuirá a cubrir la demanda actual y futura del estado y se coadyuvará al fortalecimiento de la infraestructura Urbana; asimismo, como parte de las gestiones ambientales, se presenta la actual manifestación de impacto ambiental con el fin de prevenir, mitigar o compensar las posibles afectaciones que se generen por la ejecución del proyecto y asentar la vinculación de las diversas actividades, proyectos, planes y programas que concurren en la región en que se ubicará el proyecto, lo anterior en pro de la conservación de los ecosistemas y sus recursos, especialmente los marinos, y en general, que el proyecto sea viable desde el punto de vista de la sustentabilidad. Por ello, el desarrollo del proyecto no se contrapone con los objetivos, estrategias y líneas de acción que se establecen en el mencionado Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021.

### III.5.2. Programa Especial de Desarrollo Regional 2015-2021.

Debido a que el municipio de Mulegé no cuenta con un Programa de desarrollo municipal de considero el Programa Especial de Desarrollo Regional

### II.4.3 Municipio Mulegé

Los sectores económicos más representativos son la pesca y acuicultura, el comercio, industrias manufactureras y la minería.

#### **Ventajas competitivas:**

Lugar privilegiado para el Avistamiento de Ballena Gris en el santuario de la Laguna de San Ignacio y el Complejo Lagunar Ojo de Liebre, para la observación de aves marinas y de fauna silvestre, así como para el impulso al ecoturismo en las zonas de oasis.

Limpieza ambiental (aire, agua y suelo) que estamos preservando para las actuales y futura generaciones.

Se localizan las pinturas rupestres de la Sierra de San Francisco, consideradas vestigios de incalculable valor histórico declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, que colocan a la zona como una opción real de turismo cultural.

Paisajes inigualables en sierras, lagos y bahías para el ecoturismo, así como playas paradisíacas para deportes acuáticos.

Se sitúa la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, una de las reservas ecológicas más importantes por su diversidad de flora y fauna.

Sobresale en la producción tomate, cultivos orgánicos, fresa, chile, alfalfa, higo de alta calidad para los mercados nacional y externo.

Ocupa el segundo lugar estatal en producción de leche de bovino de alta calidad.

Destaca a nivel nacional e internacional en la producción de sal, pues en el municipio se localiza la Salinera más grande de México y del mundo.

Primer productor a nivel nacional de yeso en Isla San Marcos.

En la zona pacífico norte está situada la reserva pesquera más importante del país y del Estado, productora de langosta, caracol y abulón de alto valor en los mercados nacional e internacional.

Alberga sociedades cooperativas empacadoras y/o procesadoras de productos del mar como la langosta, abulón, caracol y jurel, que han incursionado exitosamente en el mercado nacional e internacional con productos de exportación con calidad certificada.

Ha destacado en la acuicultura como el principal municipio productor de ostión, destinado a los mercados externos y el segundo en cuanto a la producción acuícola total, después del municipio de La Paz.

**Proyectos exitosos:**

- Producción y empaque de hortalizas bajo el régimen de agricultura protegida (tomate, pepino, fresa, tomatillo) de excelente calidad para su exportación y comercialización en el mercado nacional.
- Producción de higo de calidad internacional.
- Producción de leche de bovino pasteurizada de alta calidad y derivados en la Cuenca Lechera de la empresa Lácteos La Jolla.
- Empacadoras y/o procesadoras de productos del mar como la langosta, abulón, caracol y jurel, para el mercado nacional e internacional con productos de exportación de calidad certificada ubicadas en la zona pacífico norte.
- Exportadora de Sal (77.0 millones de toneladas de sal para su comercialización en Asia, E.U. y Canadá).
- Activación del proyecto minero metalúrgico El Boleo, para la producción de cobre, cobalto y sulfato de zinc.
- Compañía Occidental Mexicana (produce 1.6 millones de toneladas de yeso para el mercado nacional e internacional).

**Áreas de oportunidad:**

- Ganadería caprina intensiva.
- Agricultura protegida
- Acuicultura
- Generación de energías alternativas.
- Ecoturismo, turismo de aventura, cultural y científico.
- Fortalecimiento de las cadenas productivas (agropecuaria, pesquera, industrial y de minerales metálicos y no metálicos).

#### **II.4.4 Actividades claves o estratégicas para el desarrollo regional en los municipios de atención prioritaria.**

- Agricultura, ganadería, pesca y acuicultura.
- Incorporación de valor a productos primarios - Industria manufacturera - Industria de la construcción
- Servicios logísticos de abasto y proveeduría
- Aprovechamiento de fuentes alternas de energía.
- Servicios de apoyo a los negocios
- Servicios de investigación y desarrollo tecnológico
- Infraestructura de abasto y proveeduría de agua

#### **II.5 Visión**

El reto es una economía fortalecida en su capacidad de crecimiento, con una estructura productiva diversificada sectorialmente, competitiva y productiva, sustentada en el desarrollo de cadenas de valor multisectoriales, acorde con los sectores estratégicos de la Entidad, y las potencialidades y vocaciones productivas de sus regiones y micro regiones, donde se generen expectativas en inversión y empleo, que aliente la permanencia y desincentive la emigración al interior y exterior de la Entidad.

#### **II.6 Misión**

Superar las asimetrías sectoriales y regionales, a través de una estrategia de desarrollo con enfoque territorial sostenible y sustentable que garantice el aprovechamiento óptimo de las potencialidades y vocaciones productivas en los territorios de los municipios de atención prioritaria por sus bajos índices de desarrollo, con la participación organizada de los sectores público, privado y social, acorde con su ámbito de competencia.

### **III. Objetivos**

#### **III.1 Objetivo General**

Propiciar el desarrollo regional con enfoque territorial, que signifique el aprovechamiento óptimo y sustentable de las potencialidades y vocaciones productivas, para abatir el rezago de los sectores primario y secundario, principalmente, en los municipios con los más bajos índices de desarrollo económico y social de la Entidad, con la participación de los sectores, público, privado y social.

#### **III.2. Objetivos Particulares**

a) Propiciar el fortalecimiento de las condiciones de competitividad y crecimiento, para una mayor atracción y permanencia de inversiones de los sectores privado, público y social, en los municipios Comondú, Loreto y Mulegé, principalmente.

- b) Fomentar e impulsar la transformación productiva, impulsando el conocimiento de las potencialidades y vocaciones productivas, y la identificación de actividades o cadenas de valor claves o estratégicas acorde con los perfiles económicos regionales.
- c) Promover e impulsar la ejecución de proyectos estratégicos de alto impacto que eleven la competitividad regional y detonen actividades productivas multisectoriales en los territorios para el desarrollo regional y municipal.
- d) Promover e impulsar el establecimiento y desarrollo de cadenas productivas y de proyectos integrales con enfoque territorial que de soporte a la diversificación y articulación intersectorial, y coadyuve en el fortalecimiento del mercado interno, local, regional y estatal.
- e) Avanzar en la conformación de una estructura sectorial diversificada, a través de esquemas que propicien el crecimiento de capital humano, la organización social, la participación comunitaria y la coordinación interinstitucional.
- f) Contener y revertir la tendencia migratoria de la población de los municipios con menor desarrollo hacia los municipios del sur de la Entidad.

#### **IV. Estrategias**

##### **IV.1. Modelo Estratégico de Desarrollo (estrategia general)**

La Entidad no es la excepción respecto a la recesión económica por la que atraviesan la economía a nivel internacional y nacional, tal como lo indica el bajo crecimiento económico de los últimos años. La reactivación e impulso de la actividad económica para un mejor futuro, es el reto principal del Plan Estatal de Desarrollo y el Modelo Económico Estratégico. Esta estrategia general de desarrollo buscará superar las asimetrías sectoriales y regionales, aprovechando la fuerza impulsora del sector terciario, a través del desarrollo regional con enfoque territorial, lo cual implica aprovechar y fortalecer la potencialidades regionales, así como sus vocaciones productivas, con base en los Planes de Desarrollo, Estatal y Municipal, elaborados con la participación (consultas ciudadanas e institucionales) de las comunidades, organizaciones sociales, empresarios, emprendedores, instituciones educativas y de investigación y desarrollo tecnológico, además de Dependencias de los tres órdenes de Gobierno, con un criterio de planeación incluyente y participativa. Esto plantea la necesidad de concebir una estrategia de política económica que permita, con las capacidades regionales y la participación de las comunidades, emprendedoras y los gobiernos municipal, estatal y federal, superar la problemática diversa y compleja que obstaculiza la dinámica económica que requiere la Entidad. El Modelo que se propone, de diseño transversal o intersectorial, reconoce la importancia del turismo y servicios asociados como actividades impulsoras de los demás sectores de la economía, a través de su incidencia en el mercado interno y como elemento fundamental de la competitividad del Estado como foco de atracción de inversiones locales, nacionales y extranjeras. La estrategia de desarrollo comprende a las vocaciones y potencialidades, a lo largo y ancho del territorio estatal, como factores fundamentales para la conformación de una estructura productiva sostenible y sustentable. Considera como factor

fundamental para su instrumentación la participación de las comunidades en la identificación de las vocaciones y potenciales productivos, y las formas distintas y óptimas de su aprovechamiento, así como de los proyectos productivos con mejores expectativas de éxito, elementos esenciales en la conformación de los planes locales y municipales de desarrollo económico. Otro eje estratégico para su implementación es la concurrencia y coordinación interinstitucional de los tres órdenes de gobierno, para la solución de la problemática diversa que plantea el desarrollo económico y social en las localidades y comunidades objetivo. De igual importancia es los proyectos estratégicos multisectoriales de alto impacto local, microrregiones y regional que permitan detonar procesos productivos o como condición fundamental para el impulso de actividades productivas históricas. Los Proyectos Estratégicos son fundamentales para abordar la problemática territorial en su conjunto, y poder detonar procesos de cambio con una visión estratégica, de articulación, de concurrencia y sinergia con los diferentes actores involucrados, focalizando los esfuerzos en torno a las necesidades y requerimientos de las comunidades para detonar el desarrollo de los territorios, mediante los elementos necesarios de inversión y soporte técnico a los productores y agentes locales para que puedan ser aprovechados de acuerdo a las necesidades particulares de cada territorio y sean impulsores de la competitividad regional, así como detonadores del desarrollo social esperado. Los mercados nacional e internacional serán destinos complementarios de la estructura productiva equilibrada que se pretende. La mejora permanente de la competitividad del Estado se considera fundamental para la atracción de inversionistas locales, nacionales y extranjeros. Una de las herramientas base para este modelo es la planeación estratégica y participativa. De acuerdo con este arquetipo de planeación, el modelo pretende generar cadenas de valor entre las principales actividades económicas (transversalidad), procurando que el crecimiento sea para todos los sectores económicos, respetando la vocación productiva y aprovechando los potenciales productivos de cada región del Estado y manteniendo como una condición irrestricta el respeto al medio ambiente. Prevé la importancia de armonizar la planeación de corto, mediano y largo plazo con la inversión y ejecución de proyectos estratégicos multisectoriales.

#### **IV.2. Fortalecimiento de la capacidad de crecimiento regional.**

La capacidad de crecimiento regional depende de las ventajas competitivas de cada región por sus potencialidades, vocaciones productivas, y su capacidad de aprovechamiento y potenciación de éstas con la participación de los agentes implicados de los sectores público, privado y social. Puede afirmarse que las regiones podrán lograr mejores niveles de desarrollo si establecen estrategias que faciliten la competitividad. La competitividad consiste en sostener y expandir la participación de los agentes económicos en distintos sectores con el objetivo de mejorar el nivel de vida de la población. Pero, debe tenerse en cuenta que la competitividad debe ir acompañada de la creación de ventajas competitivas aprovechando las condiciones y medios de las regiones

de la Entidad. Las regiones que mejor utilicen recursos propios serán capaces de generar economías de escala, generándose competencia entre las regiones para crear las condiciones necesarias y así lograr un mejor nivel de desarrollo. En consecuencia, las regiones con mayor acervo de capital y tecnología tendrán mayor potencial para lograr avances importantes en competitividad. Sería necesario que los gobiernos locales y las instituciones actúen con visión empresarial, preocupados por generar procesos de aglomeración que lleven a la competitividad de la región. Se requieren entonces estrategias y políticas públicas a nivel regional que contribuyan al sostenimiento de las ventajas comparativas y su transformación en ventajas competitivas regionales. Para que el desarrollo regional se logre es necesario que todos los elementos que conforman la región cambien en algún sentido, como por ejemplo: que el hombre adquiera conocimientos técnicos (capital humano), que la sociedad desee lograr el progreso, que los recursos naturales estén disponibles o alcanzables, que las organizaciones sociales propongan planes de desarrollo local y programas de crecimiento económico y desarrollo social, y que se desarrolle la capacidad de aprovechar las potencialidades de la región a través de la instalación de infraestructura, por empresarios, organizaciones sociales y los tres órdenes de gobierno.

El desarrollo está condicionado a los factores intrínsecos del territorio. La dotación natural de un recurso, las condiciones climatológicas y geográficas determinan, por ejemplo que una región sea agropecuaria (agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura y pesca). El desarrollo de B.C.S no puede lograrse sin el progreso de cada una de sus regiones. Hoy en día, las desigualdades regionales hacen evidente que no todos los municipios y localidades se han beneficiado de la instrumentación de las políticas económicas orientadas a la promoción e impulso de las actividades productivas multisectoriales. Por ello, se requiere de una estrategia regional que permita afrontar los retos de empleo y bienestar de su población a todo lo largo del territorio estatal. Los desequilibrios regionales tienen una relación directa con el nivel de competitividad, pues es indudable que los niveles de pobreza y marginalidad afectan de manera negativa la competitividad de los Estados y las regiones. Las regiones con los mayores rezagos económicos deben alcanzar un nivel mínimo de desarrollo en educación e infraestructura para atraer flujos crecientes de inversión doméstica y extranjera. Otro de los aspectos relacionados con el desarrollo regional es la migración, entendida como un proceso multifactorial, aunque uno de sus principales determinantes se relaciona con el desarrollo socioeconómico. Las regiones expulsoras de población reflejan limitaciones en su desarrollo; las receptoras, por otro lado, reflejan ciertas capacidades que les permiten integrar los flujos de población y beneficiarse de ello, a pesar de los retos sociales que dicha movilidad implica, especialmente en el corto plazo. La competitividad es la capacidad de una Entidad por competir por la preferencia de inversionistas o consumidores, según sus ventajas comparativas, como la dotación y calidad de recursos naturales, la vocación productiva de las regiones, la conectividad entre centros de producción, ciudades y mercados, infraestructura física y productiva y servicios básicos, así

como aquellos recursos que posee una empresa (materia prima, tecnología, conocimiento, etc) y por los cuales destaca en comparación con otras empresas, así como en su posicionamiento en el mercado.

La productividad, por su parte, es la capacidad de un sistema productivo para elaborar los productos requeridos y el grado en que los recursos empleados en el proceso productivo son aprovechados. Mayor productividad, utilizando los mismos recursos, resulta en mayor rentabilidad para la empresa. De allí que el concepto de productividad sea aplicable a una empresa industrial o de servicios, a un comercio particular, a un ramo de la industria o, incluso, a toda la economía de una nación.

### **IV.3. Desarrollo regional con enfoque territorial.**

La regionalización comprende la delimitación de una serie de polígonos tomando en cuenta las actuales divisiones administrativas (municipios) y con un enfoque de región funcional; la elección de unos indicadores que midan las diferencias en desigualdad y nivel de desarrollo para que a través de estos se divida al territorio en diferentes regiones objetivo. La regionalización es un proceso dinámico en permanente evolución, el cual debe sustentarse en un modelo territorial que detone la potencialidad de los territorios y por lo tanto de manera gradual elimine los múltiples desequilibrios entre las diferentes regiones, capaz de articular mecanismos que promuevan una regionalización adaptada a las demandas actuales de desarrollo. El enfoque territorial tiene profundas implicaciones ya que plantea una forma diferente de percibir la realidad y abordar el desarrollo:

**Visión multidimensional.** Transita de un enfoque parcial (sectorial) a una concepción integral de los ámbitos (económico, social, ambiental e institucional) que interactúan en el territorio. Las comunidades definen su visión de futuro a partir de sus potencialidades económicas, sociales, culturales, ambientales y políticas. Dinámica multisectorial. La población puede desempeñarse en diferentes sectores de actividad: agricultura, ganadería, pesca, acuicultura, artesanía, comercio, turismo, servicios, etc. El enfoque territorial es una planificación del territorio sobre su potencialidad económica y la atención de temas sociales, culturales y ambientales, y para ello integra espacios (regionalización), actores, la producción de bienes y servicios, así como las políticas públicas de intervención.

Constituye una visión sistémica e integral de un territorio determinado en el corto, mediano y largo plazos. Reconoce las vocaciones y potencial natural, el capital humano (capacidad personal) y social (relaciones que facilitan la gobernabilidad). El potencial de desarrollo no es una situación predeterminada sino un proceso dinámico, en el cual el concurso de los actores y las políticas públicas juegan un papel fundamental. La sustentabilidad alude en su acepción más general, a la posibilidad de reproducir dicho potencial mediante la actividad innovadora.

**Diferenciación Territorial.** La diversidad natural y la heterogeneidad social y política de cada territorio deben enfrentarse con estrategias diferenciadas para cada uno de ellos. Articulación Territorial. Los asentamientos humanos en las localidades se relacionan entre sí y con el exterior, con los cuales interactúan una serie de instituciones, públicas y privadas. Las políticas públicas pueden contribuir a la construcción del desarrollo sostenible en la medida que promuevan tales capacidades (capital humano) de construcción y movilización de los recursos territoriales.

**Planeación participativa.** El fortalecimiento de las relaciones entre los actores de un territorio no resulta de la simple acción de las fuerzas del mercado. Las políticas públicas deben promover la creación y desarrollo de mecanismos que posibiliten el intercambio de opiniones y experiencias entre las organizaciones productivas, entre éstas y las instituciones de educación e investigación y también con los diferentes órdenes de gobierno. Estos espacios de intercambio constituyen un mecanismo que favorece a la apropiación colectiva de los saberes particulares de la población y con ello el establecimiento de consensos para la construcción de las ventajas territoriales con una orientación sustentable. En un modelo de cooperación, los procesos de desarrollo surgen a partir de la relación que se establece entre los actores. Sin participación ciudadana no puede hablarse de políticas públicas.

**Articulación Urbano-Rural.** Reconoce la necesidad de articular las dimensiones urbana y rural y destaca la importancia de las políticas de ordenamiento territorial, autonomía y autogestión, como complemento de las políticas de descentralización y participación ciudadana. Valor Agregado Territorial. Reconoce la importancia de los encadenamientos de valor agregado, pero articulados al territorio en una economía multisectorial, destacando la importancia del alcanzar objetivos múltiples y articular procesos productivos a través de conceptos como clústeres y cadenas productivas.

### **V.3. Desarrollo**

Este componente implica la intervención institucional a través de las funciones asignadas por normatividad a la Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Recursos Naturales, además de gestiones y acuerdos, que mejore la actuación institucional a fin de potenciar los esfuerzos de organización e inversión de emprendedores, productores, abastecedores y proveedores, que permita participar crecientemente en la proveeduría interna a través de la productividad y competitividad.

#### **V.I Estrategias y líneas de acción.**

**Estrategia: Fortalecimiento de la capacidad de crecimiento regional, en los municipios de atención prioritaria.**

### **Líneas de acción**

- a) Mejorar las condiciones de competitividad y productividad para atraer y/o retener inversiones locales, estatales y externa en los sectores con mayor rezago (primario y secundario), principalmente, en los municipios de atención prioritaria.
- b) Fortalecer el mercado local y regional en los municipios de atención prioritaria, principalmente.

### **Estrategia: Desarrollo regional con enfoque territorial**

#### **Líneas de acción:**

- a) Actualizar el ejercicio de regionalización realizado por el Gobierno del Estado en el año 2002, en conformidad con la homogeneidad en las potencialidades de desarrollo, incluyendo tipo y dotación de recursos naturales, vocaciones productivas (actividades económicas históricamente realizadas), estructura productiva y sectorial, población, aspectos históricos, culturales e indicadores de carencias en las necesidades básicas de la población.
- b) Promover inversiones de capitales locales, nacionales y extranjeros en actividades de los sectores primario y secundario, principalmente, para el aprovechamiento de las potencialidades y vocaciones productivas en los municipios de atención prioritaria.
- c) Promover e impulsar la participación de las comunidades y/o sus representantes en la definición de modelos y planes de desarrollo local.
- d) *Fortalecer la competitividad de las unidades económicas proveedoras de servicios turísticos en los municipios de atención prioritaria.*
- e) Vincular los requerimientos de tecnología y capital humano, con la oferta de los centros académicos y los centros de investigación y desarrollo tecnológico, para impulso a la productividad y competitividad.
- f) Fomentar la generación de cadenas productivas de valor para minerales metálicos y no metálicos que impulsen el sector minero.
- g) Fomentar la creación de empresas que utilicen productos mineros metálicos y no metálicos, que representen propuestas de valor.
- h) Articular los sectores productivos de la Entidad a través de suministro de bienes, insumos y servicios locales.
- i) Fomentar las artesanías de las comunidades y pueblos de la Entidad.
- j) Determinar rutas turísticas en colaboración con empresas que potencien los atractivos regionales.
- k) Promover e impulsar, en los sectores productivo, público y social, el ahorro y uso eficiente del agua y la energía en sus procesos y/ o actividades, con impacto en la competitividad y productividad de las empresas, las finanzas públicas y de las familias, en los municipios de atención prioritaria.

**Estrategia: Fortalecimiento institucional**

**Líneas de acción:**

- a) Ampliar la capacidad profesional de diseño y ejecución de estrategias de desarrollo regional con enfoque territorial de los gobiernos municipal y estatal, a través de capacitación en elaboración de planes y programas de desarrollo local y micro regional con participación comunitaria, en los municipios de atención prioritaria.
- b) Planeación estratégica en los municipios de atención prioritaria.

**Estrategia: Orientación y promoción selectiva de la inversión en los municipios de atención prioritaria.**

**Líneas de acción:**

- a) Promover e impulsar el direccionamiento de acciones e inversiones en infraestructura física y productiva, de los sectores público y privado, para fortalecer la competitividad y productividad, en los municipios de atención prioritaria.*
- b) Promover e impulsar el direccionamiento de acciones e inversiones de los sectores público y privado, a las actividades claves, cadenas productivas e integración de proyectos productivos, para fortalecer la competitividad y productividad, en los municipios de atención prioritaria.*

**Estrategia: Concurrencia y coordinación interinstitucional**

**Líneas de acción:**

- a) Fortalecer la concurrencia y coordinación interinstitucional de los tres niveles de gobierno respecto a la identificación y ejecución de proyectos estratégicos de alto impacto en competitividad y productividad, que aumenten el interés y la permanencia de inversiones en los sectores primario y secundario, principalmente, en los municipios atención prioritaria.
- b) Capacitación y asesoría en desarrollo local, en los municipios de atención prioritaria. c) Fomentar actividades de investigación académica en atención de problemas regionales.
- d) Fortalecer la concurrencia y coordinación interinstitucional de los tres niveles de gobierno respecto al establecimiento y desarrollo de cadenas de valor y proyectos productivos integrales, con enfoque territorial, que fortalezcan la vinculación intersectorial y la capacidad de desarrollo de los municipios de atención prioritaria.
- e) Impulsar, en el marco de la coordinación interinstitucional, el fortalecimiento de la conectividad terrestre de los centros de producción a las poblaciones y sus mercados, en las regiones y micro regiones de los municipios de atención prioritaria.
- f) Promover e impulsar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, en los sectores público, privado y social, en los municipios de atención prioritaria.
- g) Identificar riesgos a la economía, derivados de cualquier conflicto, que afecten la consecución y ejecución de proyectos de inversión, y coadyuvar en su manejo y/o resolución, en su caso.

**Estrategia: Planeación Estratégica**

**Líneas de acción:**

- a) Impulsar investigaciones y estudios, en centros académicos y de investigación, sobre potencialidades y vocaciones productivas, en los municipios de atención prioritaria, principalmente, que permita contar con información fidedigna para la toma de decisiones en materia de planeación del desarrollo, en particular sobre la orientación selectiva de la inversión productiva sectorial y regionalmente.
- b) Profundizar en la caracterización de las relaciones intersectoriales a nivel regional, a fin de conocer los multiplicadores con impacto en la estructura económica, en los municipios de atención prioritaria, y generar políticas públicas de desarrollo económico más efectivas con relación a los objetivos de inclusión municipal y regional.

**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**

Como se puede observar el presente proyecto no contraviene a las estrategias propuestas en este Plan de Desarrollo ya que fortalece la competitividad de las unidades económicas proveedoras de servicios turísticos, además de invertir en el mantenimiento de infraestructura física del sector público y privado, para fortalecer la competitividad en el municipio.

## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

### IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (sar) donde pretende establecerse el proyecto.

Cervera y Méndez, plantea que los criterios de regionalización varían dependiendo del objetivo que se persigue, y por tanto son válidos en tanto responden a necesidades específicas...” (Cervera y Méndez, en Peraza Guzmán: 1995:276).

En este sentido, a partir del objetivo del Ordenamiento Ecológico, instrumento de planeación, cuyo objetivo es “regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales” SEMARNAT (1999); para la delimitación del área de estudio se consideraron algunos aspectos que se establecen en la fase de caracterización del Manual de Proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio (SEMARNAT, 2006).

El Ordenamiento ecológico es utilizado en general como un mecanismo para resolver un problema en particular o impulsar un proceso productivo específico, de tal forma que el área a ordenar se define a partir de un criterio o de la combinación de varios como:

- *Hidrológicos*.- cuencas, subcuencas e incluso microcuencas o una combinación de estos criterios
- *Ecosistemas*.- este criterio puede ser aplicable homologando ecosistemas y formación vegetal
- *Límites político-administrativos*.- resulta un buen criterio de delimitación cuando es consensuada entre las autoridades correspondientes estableciendo los límites en que los estados o municipios contiguos no entren en controversia por sus fronteras comunes.
- *Áreas prioritarias*.- definidas en los programas de desarrollo vigentes, por ejemplo las microregiones delimitadas en los programas del gobierno federal
- *Actividades sectoriales*.- la actividad sectorial es un criterio auxiliar que permite definir límites claros en el territorio.
- *Regionalización ecológica*.- a) puede hacerse a diferentes niveles jerárquicos; b) las unidades naturales en que se divide proveen condiciones homogéneas de acuerdo al criterio que haya considerado y c) las unidades están definidas por características que delimitan niveles regionales y escalas de trabajo convenientes.
- *Criterios ad hoc*.- que permiten una delimitación más precisa del área a ordenar como por ejemplo los límites de programas de desarrollo urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, entre otras.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
 “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

Para delimitar el sistema ambiental regional se utilizaron los criterios *Ad hoc*, en este caso El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y también se encuentra una zona de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, de estas zonas se hizo un sistema ambiental (ver mapa siguiente) con una superficie de 211.74 ha.

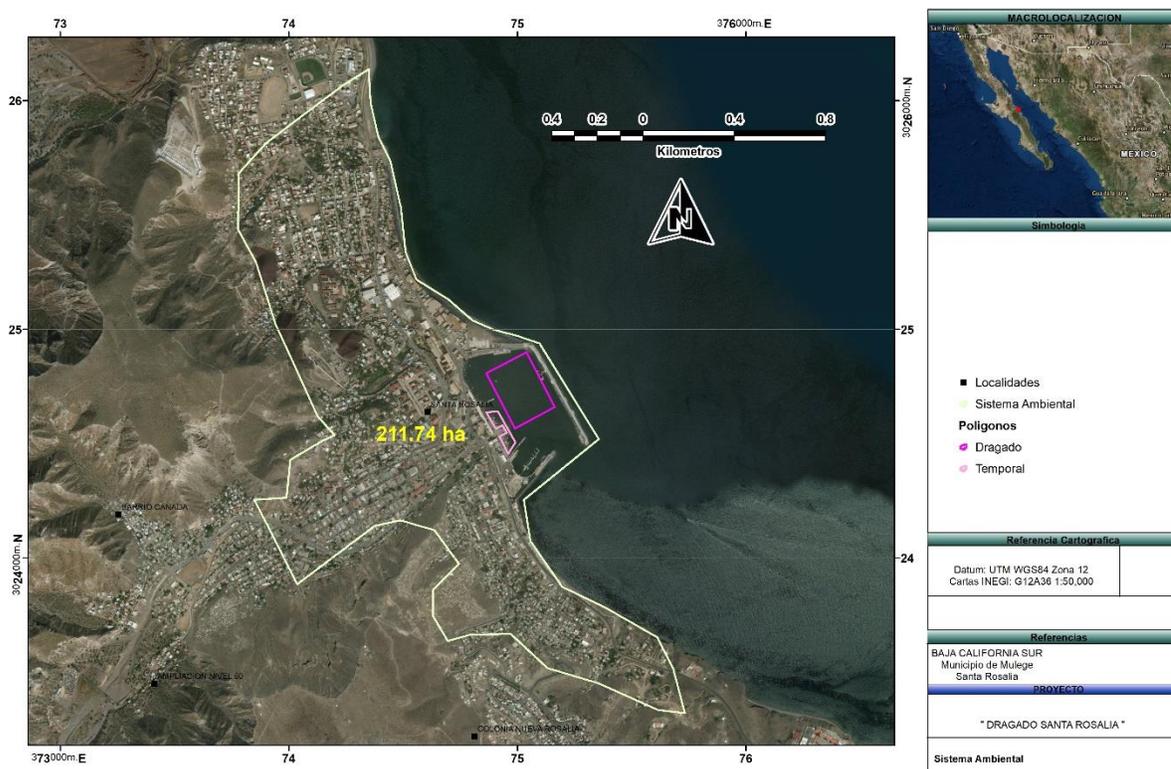


Figura 11. Sistema Ambiental

El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California el cual fue publicado en el D.O.F el 29 de noviembre del 2006 en la **Unidad de Gestión Costera 3** denominada Bahía Concepción – Paralelo 28 Ubicación: Limita con el litoral del Estado de Baja California Sur que va de la Bahía de San Basilio al paralelo 28.

**Superficie total:** 7,842 km<sup>2</sup>

**Principales centros de población:** Mulegé y Santa Rosalía.

**Atributos naturales relevantes** - Alta biodiversidad –

Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran el pepino de mar, la tortuga prieta, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena y la ballena azul

**Interacciones predominantes** No se presentan interacciones sectoriales de nivel alto en más de la mitad de la superficie de la Unidad de Gestión Ambiental

### **Contexto regional**

**Nivel de presión terrestre:** bajo

- Asociada al desarrollo urbano turístico de baja intensidad en la zona costera y a las condiciones que asigna a las actividades productivas la presencia de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno - Nivel de vulnerabilidad: bajo - Fragilidad: alta. - Nivel de presión general: bajo.

### **Descripción de ambientes marinos litorales**

El área de estudio se caracteriza por 4 tipos de ambientes marinos litorales: (1) ambiente rocoso, (2) ambiente arenoso-rocoso, (3) ambiente impactado y (4) ambiente de acantilado rocoso.

- **Ambiente rocoso:** Este ambiente tiene una extensión aproximada de 4 km de litoral, en la porción Norte y de 2 km en la porción media del área de estudio. El sustrato que caracteriza a la zona de entremareas es canto rodado, con rocas de aproximadamente 20 cm de diámetro promedio, mientras que en la sublitoral se encuentran rocas que miden entre 20 cm y 60 cm de diámetro. La pendiente de playa tiene poco declive, encontrándose una profundidad máxima de 3 m a una distancia de 50 m perpendicular a la línea de costa. Entre estas dos zonas rocosas se presenta una playa que caracteriza otro ambiente (arenoso-rocoso) en el área de estudio.
- **Ambiente arenoso-rocoso:** Se localiza hacia la porción Norte del área estudiada y presenta una extensión de aproximadamente 3 km de litoral. La zona de entremareas presenta un sustrato de grava y arena gruesa, mientras que en la zona sublitoral el sustrato dominante es arena. Sin embargo, aproximadamente en los 40 m de distancia de la línea de costa, se encuentra una zona con sustrato rocoso compuesto principalmente de rocas medianas (20 cm a 60 cm de diámetro). La pendiente es poco pronunciada, encontrándose una profundidad de 3 m en los 50 m perpendiculares a la línea de costa.
- **Ambiente impactado:** Se presenta adyacente al asentamiento humano, con una extensión de 4 km aproximadamente. La zona de entre mareas y la zona sublitoral presentan sustrato de arena mezclada con escoria generada como desecho de la actividad minera. La playa presenta un color oscuro otorgado precisamente por la escoria. Adicionalmente, en esta zona se descargan las aguas residuales urbanas. La pendiente es similar a los ambientes anteriores con 3,5 m de profundidad en los 50 m perpendiculares a la línea de costa.
- **Ambiente de acantilado rocoso:** Se encuentra en la porción Sur del área de estudio, con una longitud de línea de costa de 1 km aproximadamente. La zona de entremareas queda en la base del acantilado, caracterizada por rocas grandes y pequeñas áreas de arena. Asimismo, la zona sublitoral se caracteriza por sustrato rocoso principalmente de canto rodado y rocas

grandes de hasta 5 m de diámetro dispersas por toda la zona, formando incluso pequeños morros; adicionalmente, entre las rocas, existen algunas zonas con arena gruesa. La pendiente es un poco más pronunciada que en los ambientes anteriores, encontrándose 5 m de profundidad en los 50 m perpendiculares a la línea de costa.

## IV.1.1. Aspectos abióticos

### IV.1.1.1. Clima

#### a) Clima

#### Tipo de clima

En Baja California Sur los climas que prevalecen son los muy secos, semicálidos y cálidos, cuyas características principales son lo extremo de sus temperaturas diurnas y la gran sequedad ambiental. La latitud es el factor más importante en la determinación climática, ya que gran parte de la entidad, desde su límite norte hasta las proximidades de Todos Santos - se localiza dentro de la zona subtropical de alta presión, en la cual, los vientos alisios son descendentes, frescos y secos, por lo que no se realizan procesos de condensación y precipitación (INEGI, 1995).

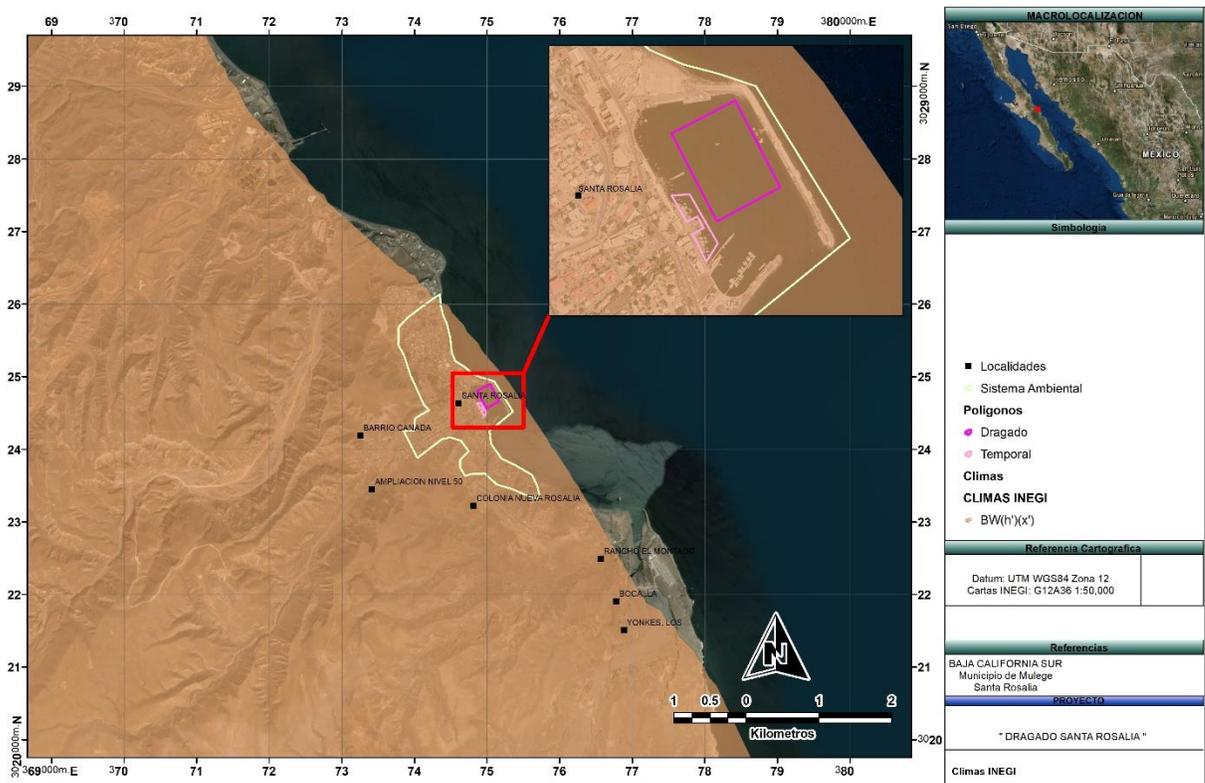


Figura 12. Tipo de clima

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
 "DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

Siguiendo la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1988), y de acuerdo con los datos generados en los períodos 1941-1946, 1951-1990 y 1993-2002 por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el clima es del tipo **BW(h')hw(x')(e')**, y del subtipos muy secos, muy cálidos y cálidos, lo cual indica un clima muy árido con temperatura anual sobre los 22°C-24°C y temperatura del mes más frío menor a los 18 °C; en tanto que, el porcentaje de precipitación invernal resulta mayor a 10,2 %, siendo muy extremo por su oscilación de temperaturas.

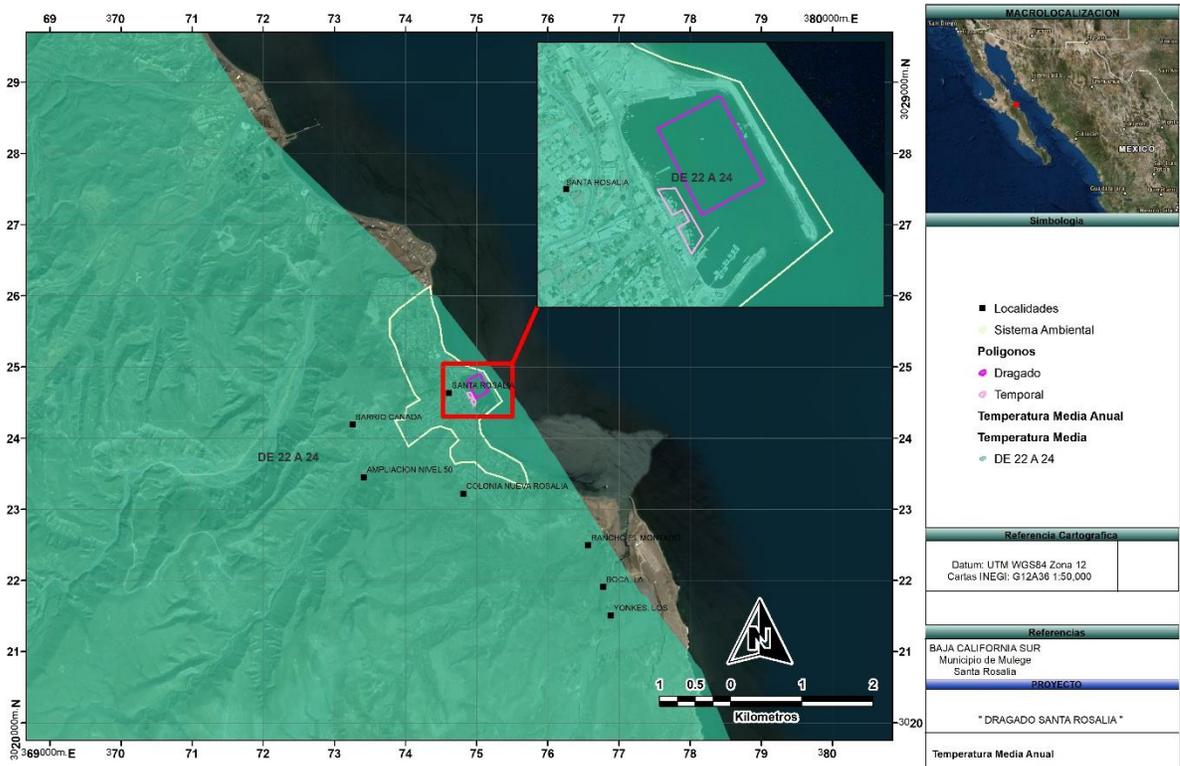


Figura 13. Temperatura media anual

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO  
 “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

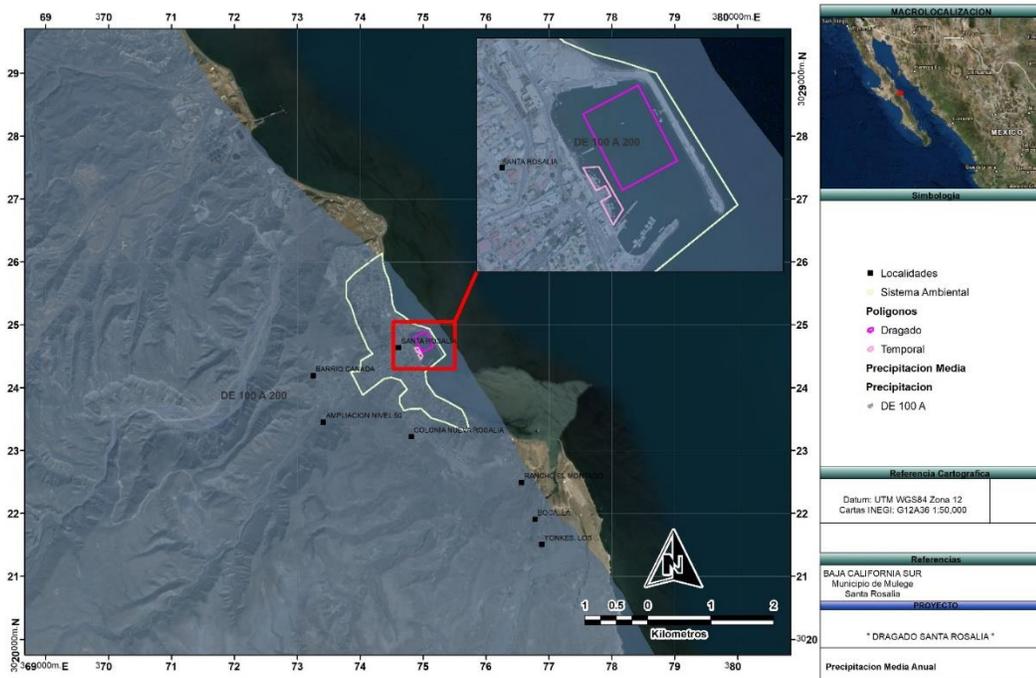


Figura 14. Precipitación anual

Santa Rosalía se considera que tiene un clima desértico. No hay virtualmente ninguna lluvia durante el año. De acuerdo con Köppen y Geiger el clima se clasifica como BWh. La temperatura promedio en Santa Rosalía es 23.6 ° C. Precipitaciones promedios 99 mm. La menor cantidad de lluvia ocurre en abril. El promedio de este mes es 0 mm. En agosto, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 28 mm. Las temperaturas son más altas en promedio en agosto, alrededor de 30.9 ° C. A 16.0 ° C en promedio, enero es el mes más frío del año.

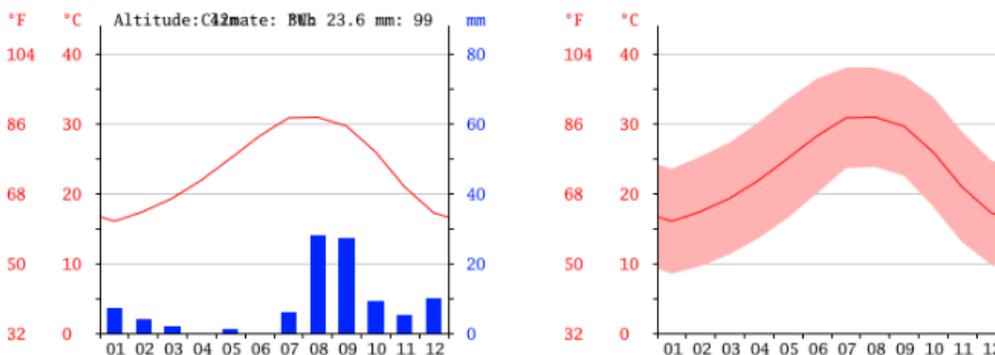


Figura 15. Climograma de La Paz, mostrando las temperaturas (línea) y precipitación promedio

### ***Fenómenos climatológicos***

En cuanto a los fenómenos climáticos solicitados en la Guía Sectorial (SEMARNAT, op.cit), de acuerdo con los datos obtenidos por el SMN durante el período 1961-1985, el fenómeno más común son los días con niebla, los cuales se presentaron en solo 23 ocasiones, lo que arroja un promedio de 0.92 días por año; el fenómeno no mostró tendencia en cuanto a temporada, ya que se observó tanto en diciembre como en cualquier mes del primer semestre del año. Los datos del SMN, no refieren ningún otro fenómeno tal como heladas, granizo, tormentas eléctricas, nevadas o rocío. De igual manera, el registro del período 1986-1996, no presenta dato alguno, las casillas de registro siempre se dejaron vacías

### ***Vientos dominantes.***

El promedio anual de velocidad de viento es de 2.4 m/s, con un porcentaje de calmas (velocidades menores a 0.5 m/s) de 23.6%, presentes en los meses de octubre a enero. La circulación superficial de aire en La Paz, está influenciada principalmente, por factores como son la orografía y la cercanía al mar, aunque también se ve afectada por los frentes fríos, el monzón de verano y los ciclones tropicales. Los vientos dominantes son del suroeste conocidos como Coromueles (abril/octubre), y del noroeste (Collas), de noviembre a marzo.

Mención aparte merecen los huracanes, los cuales tienen una importancia determinante en cuanto a la cantidad de lluvia precipitada, ya que la lluvia torrencial que traen consigo permite la existencia de arroyos temporales.

La fuente de información utilizada para este aspecto fue el WEB site de la Universidad de Purdue, que proporciona la información recopilada por Chris Landrea de la Universidad Estatal de Colorado, acerca de los huracanes ocurridos en el Pacífico Oriental.

De acuerdo con la información revisada, durante el período 1949-1997 se presentaron diecinueve eventos meteorológicos de diferentes magnitudes que tuvieron cierta injerencia sobre el área del proyecto (table siguiente)

**Tabla 8. Eventos meteorológicos con injerencia en el área de interés (200 km a la redonda).**

Nombre	Categoría	Período	Latitud	Longitud	Día del punto más cercano	Viento Máximo en nudos
Sin nombre	TT	1-4 Oct 1955	26,3	110,6	4 Oct	45 TT
Sin nombre	H1	1-6 Oct 1957	26,4	111,2	4 Oct	75 H
Sin nombre	H1	30 Sep - 5 Oct 1958	27,9	111,0	5 Oct	75 H
Sin nombre	TT	11-12 Sep 1958	28,2	113,4	12 Sep	45 TT
Sin nombre	H1	4-11 Sep 1959	26,8	113,3	10 Sep	75 H1
Diana	H1	17-20 Ago 1960	27,8	111,6	20 Ago	75 H1
Berenice	TT	2-6 Sep 1962	27,2	113,2	6 Sep	45 TT
Claudia	TT	20-24 Sep 1962	25,8	113,7	22 Sep	45 TT
Helga	H1	9-17 Sep 1966	26,8	112,4	15 Sep	25 DT
Katrina	H1	30 Ago - 3 Sep 1967	27,2	111,6	1 Sep	75 H1
Olivia	H1	6-15 Oct 1967	27,0	112,2	14 Oct	75 H1
Norma	TT	31 Ago - 6 Sep 1970	26,7	113,5	6 Sep	25 DT
Olivia	H3	20 Sep - 1 Oct 1971	28,0	113,0	1 Oct	25 DT
Doreen	H1	13-18 Ago 1977	26,4	113,2	16 Ago	50 TT
Norbert	H4	14-26 Sep 1984	26,1	113,6	26 Sep	60 TT
Raymond	H4	25-Sep - 5 Oct 1989	27,0	113,3	5 oct	45 TT
Lester	H1	20-24 Ago 1992	27,9	112,3	23 Ago	59 TT
Hilary	H4	17-27 Ago 1993	27,2	111,9	26 Ago	30 DT
<b>Nora</b>	<b>H3</b>	<b>16-26 Sep 1997</b>	<b>27,3</b>	<b>114,8</b>	<b>29 Sep</b>	<b>75 H1</b>

Escala Saffir-Simpson: DT= Depresión Tropical; TT= Tormenta Tropical; H1= Huracán (vientos de 118 a 153 km/h); H2= Huracán (vientos de 154 a 177 km/h); H3= Huracán (vientos de 178 a 209 km/h); H4= Huracán (vientos de 210 a 249 km/h); H5= Huracán (vientos mayores a 250 km)

Fuente: <http://wxp.atms.purdue.edu>

Según la recopilación de hechos históricos realizada por Gastelum (1985) en la celebración del centenario de Santa Rosalía, son de recordarse los ciclones ocurridos en los años de 1924, 1931 y 1959; sin embargo, la información se encuentra incompleta, ya que el autor mencionado no indica la fecha exacta, nombre ni intensidad de cada evento. De acuerdo con las gráficas obtenidas en el WEB site de la Universidad de Purdue, el evento de mayor intensidad ocurrió durante 1967, cuando el huracán Katrina paso a pocos kilómetros de la costa de Santa Rosalía con vientos cercanos a los 75 km/h.

De manera acorde, en el período 1949-1997 el SMN reporta 19 ciclones, por lo que la frecuencia sería de un ciclón cada 2.58 años o 0.39 ciclones por año.

### El Niño-Oscilación del Sur

Dada la importancia que últimamente se ha dado a fenómenos como El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), se trató de asociar la ocurrencia de dicho fenómeno con la presencia de huracanes, precipitaciones máximas o, su contraparte, sequías en la zona del proyecto minero.

De acuerdo con la Japanese Meteorological Agency, El Niño es un evento basado en una anomalía térmica sobre la superficie del mar en la región 4<sup>0</sup> N a 4<sup>0</sup> S y 150<sup>0</sup> W a 90<sup>0</sup> W. Un evento de El Niño es observado cuando el promedio de la temperatura del agua superficial del mar (SST) es mayor a 0,5<sup>0</sup>C por lo menos en 5 meses durante los últimos 6 meses consecutivos. Adicionalmente, la serie de meses deberá comenzar antes de septiembre y deberá incluir octubre, noviembre y diciembre. Típicamente El Niño comienza al final del verano y continúa hasta el siguiente año (O'brien y et. al., 1995).

En la tabla siguiente se presentan los años en que se observó al fenómeno. Se incluye además la fase opuesta, conocida como **El Viejo** o **La Niña**, y su **fase neutral**, así como el número de perturbaciones ciclónicas que pasaron dentro de un radio de 200 km alrededor de Santa Rosalía.

De acuerdo a lo anterior, la mayor ocurrencia de perturbaciones ciclónicas sucede durante la fase neutral del fenómeno, ya que solo se presentaron dos huracanes o tormentas el mismo año en que se observó El Niño y, seis durante el año siguiente.

Como se puede observar en dicha tabla, no existe, hasta el momento, relación entre ENSO y los ciclones que se acercan a Santa Rosalía.

Adicionalmente se revisaron los años con mayor y menor precipitación, así como las lluvias torrenciales; sin embargo, no se encontró asociación alguna. Ya que tanto las mayores precipitaciones, y las peores sequías ocurren en cualquiera de las fases del fenómeno.

Confirmando lo que suponen investigadores del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) como Pavía López (1998), la región del Golfo de California será la menos afectada por el fenómeno de El Niño (apesar de haber sufrido los efectos de la tormenta tropical Nora).

**Tabla 9. Lista de años en que se observó a ENSO (basados en el índice de la Japanese Meteorological Agency), el número de huracanes que atravesaron un radio de 200 km alrededor de Santa Rosalía y la precipitación ocurrida durante dicho año.**

Año	El Niño No. de Huracanes	Precipitación (mm)	Año	Fase Neutral No. de Huracanes	(12) Precipitación (mm)	Año	El Viejo No. de Huracanes	(5) Precipitación (mm)
1951		172	1950		-	1949		-
1957	1	126	1952		231.5	1954		106
1963		44.7	1953		179	1955	1	53.5
1965		55.8	1958	2	211.5	1956		18
1969		70.3	1959	1	317	1964		23
1972		128.4	1960	1	86	1967	2	364.5
1976		100.2	1961		69.1	1970	1	10.3
1982		79	1962	2	180.8	1971	1	5.2
1986		11	1966	1	53.5	1973		109
1987		49.3	1968		43.9	1975		0
1991		- 127.6 <sup>1</sup>	1974		58.2	1988		25
1997	1		1977	1	29			
			1978		108			
			1979		46.5			
			1980		29			
			1981		61.5			
			1983		195.5			
			1984	1	118.8			
			1985		58.1			
			1989	1	4			
			1990		115			
			1992	1	-			
			1993	1	141.1			
			1994		122			
			1995		28.5			
			1996		16.5			

Fuentes: Tabla realizada con datos de Green y et. al., 1997; Landrea, 1997; SMN y Minera Curator.

Nota 1: El valor corresponde únicamente a la precipitación ocurrida entre julio y diciembre de 1997.

## **b) Geología y geomorfología Características litológicas del área:**

En este sitio afloran rocas volcánicas, sedimentarias marinas correspondientes a las Formaciones Boleo, Gloria, Infierno y sedimentos continentales de la Formación Santa Rosalía. En algunos lugares hay pequeños afloramientos de cuarzomonzonita, la cual constituye el basamento regional. A continuación se describen tales formaciones:

### Cuarzomonzonita

Está considerada como el basamento cristalino regional, se cree que subyace a la Formación Comondú, es de textura holocristalina de grano grueso, de edad Cretácico superior (91 millones de años) posiblemente sea continuación del Batolito de Baja California.

Presenta alteración propilítica en algunas zonas, con presencia de clorita asociada a biotita en los planos de crucero y algo de epidota en los núcleos de plagioclasas (Escandón, 1995).

### Formación Comondú

Estas rocas denominadas por Heim (1922) Formación Comondú, constituyen la base o límite inferior de la Formación Boleo. Dentro de la Formación Comondú se reconocen cuatro miembros principales: derrames de lavas, tobas, aglomerados y brechas volcánicas de composición andesítico-basáltica, así como tobas de composición riolítico-dacítica (Arellano, 1997)

Estas rocas conformaron paleo-islas y en la actualidad es común encontrarlas en las cabeceras de los arroyos; especialmente sobre los Arroyos Boleo y Purgatorio se observan horizontes de caliza basal de la Formación Boleo, sobreyaciendo y acomodándose a la superficie irregular de la Formación Comondú, representada por flujos de lava estratificados y muy fracturados.

Dichas rocas presentan intemperismo con abundante limonita la cual da un tono café-rojizo a la roca y en menor frecuencia alteración de minerales ferromagnesianos los que le dan una coloración verdosa (Arellano, 1997).

Basaltos transicionales (12.4 millones de años) han sido identificados a la entrada del Cañón El Boleo, en la parte noroeste; constituyen numerosos flujos densos, oscuros y de grano fino, de pocos metros de espesor cada uno; expuestos a lo largo de 50 m en distancia vertical y cubiertos por una capa delgada de ceniza roja. Al igual que los flujos basálticos inclinados suavemente al este, con espesores de 220 m, llegan a formar una de las paleo-islas denominada Cerro Juanita, situada a cuatro kilómetros al sureste de Santa Rosalía (Christoffersen, 1997).

El Cerro Sombrero Montado, localizado a dos kilómetros más hacia el sureste del anterior, conforma también otra de las paleoislas, de composición riódacítica, este flujo aflora en la porción sur y está intercalado por tres horizontes basálticos, localizados en la boca del Arroyo Santa Agueda (Christoffersen, 1997).

La línea de rocas volcánicas existentes en el Distrito Minero, está definida por un lado, por el Cerro Sombrero Montado, Cerro Juanita y el Cañón de Boleo, por otro lado por exposiciones volcánicas a lo largo del margen costero suroeste y norte de la sub-cuenca el Boleo, (Christoffersen, 1997).

También en la boca del Arroyo Purgatorio existen afloramientos de roca volcánica de aproximadamente 200 m de longitud entre 50 y 150 m de ancho.

Las rocas volcánicas en el Arroyo Soledad, son muy escasas, se aprecian tres afloramientos localizados a partir de la línea de costa a dos kilómetros tierra adentro, éstos están constituidos por brechas andesíticas y basálticas así como corrientes de lava de la misma composición.

Sin embargo, en el Arroyo Boleo, se presentan grandes afloramientos volcánicos; estas unidades litológicas, corresponden a brechas andesítico-basálticas con oxidación hematítica, aglomerados y corrientes de lava (Arellano, 1997).

#### Formación Boleo.

Esta formación es de importancia económica, en ella se encuentran todos los depósitos minerales de cobre, cobalto, zinc y manganeso. Fue depositada discontinuamente sobre rocas basales inclinadas y erosionadas. La sedimentación posiblemente comenzó después de 10 millones de años, durante las primeras manifestaciones de la apertura del Golfo de California y terminando con las últimas manifestaciones de la apertura del golfo durante el mioceno (5,5 millones de años), por lo tanto esta formación pertenece al Mioceno Superior (Christoffersen, 1997).

Angelier y Colleta (1981), proponen una edad de Mioceno superior a las capas de la Formación Boleo, de acuerdo a determinaciones de micro fauna realizadas por Muller.

La Formación Boleo, es una secuencia marina transgresiva, donde capas de arenisca, limonita y argilita, combinadas con material tobáceo alternan con horizontes de conglomerado no marino, debió de existir una combinación en el ambiente de depósito, ya que éste bien pudo ser deltaico y marino (Arellano, 1997).

El espesor máximo de la formación es de 250 m dando lugar a un valor promedio de sedimentación del orden de 0.063 mm/año, durante cuatro millones de años. Este valor se compara con 1 180 m de sedimento existente en la Cuenca de Loreto, lo cual hace pensar que la tasa de sedimentación en la misma fue de 0,85 cm/año (Christoffersen, 1997).

#### Formación Gloria

Esta cubre discordantemente a la Formación Boleo, representada por un conglomerado basal de 5 a 10 m de espesor, situado litológicamente entre arenisca marina fosilífera de 30 a 60 m de espesor, así como de un conglomerado situado en la cima, con interstratificación de limolita y arcilla. Según Wilson y Rocha (1955), esta formación pertenece al Plioceno medio.

Las rocas Gloria, comprenden depósitos conglomeráticos cíclicos y areniscas marinas de color amarillo altamente fosilíferas. Estas rocas son estériles y se les asigna una edad no mayor a 5.5 millones de años (Christoffersen, 1997).

#### Formación Infierno

Recibe este nombre por encontrarse por primera vez en el Arroyo el Infierno, se le considera del Plioceno superior, conformado por una arenisca marina fosilífera y un conglomerado de poco espesor (< 5 m), sus afloramientos no exceden a los 30 m de espesor. Sobreyace discordantemente a la Formación Gloria y está cubierta por depósitos del Pleistoceno y del reciente como la Formación Santa Rosalía (Arellano, 1997). Estas rocas son muy similares en apariencia con la Formación Gloria y su depósito se estableció en ambientes marinos someros o litorales.

#### Formación Santa Rosalía

Suele estar pobremente expuesta en las mesas más altas del distrito, separada de la Formación Infierno por una ligera discordancia. Esta formación es de edad Pleistoceno (1 ó <1 millón de años). Existen gravas más jóvenes que ésta formación, las cuales representan siete terrazas que se extienden hasta la actual línea de costa, originadas por levantamientos tectónicos producto del crecimiento de la Caldera la Reforma, situada a 20 km al norte de Santa Rosalía, este crecimiento logró elevar el terreno a unos 300 m s.n.m.m. (Christoffersen, 1997).

El cerro del Sombrero Montado constituye un rasgo geomorfológico contrastante con las formas a su alrededor, ya que presenta una topografía más elevada y suavizada correspondiente a los depósitos volcánicos de la formación Comondú.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

El arroyo de Providencia también presenta en su parte noroeste, cercana a Santa Rosalía, características similares a los dos arroyos anteriores. Igualmente se observa una elevación de características similares al cerro del Sombrero Montado, llamada cerro de Juanita, también constituido por depósitos volcánicos de la formación Comondú.

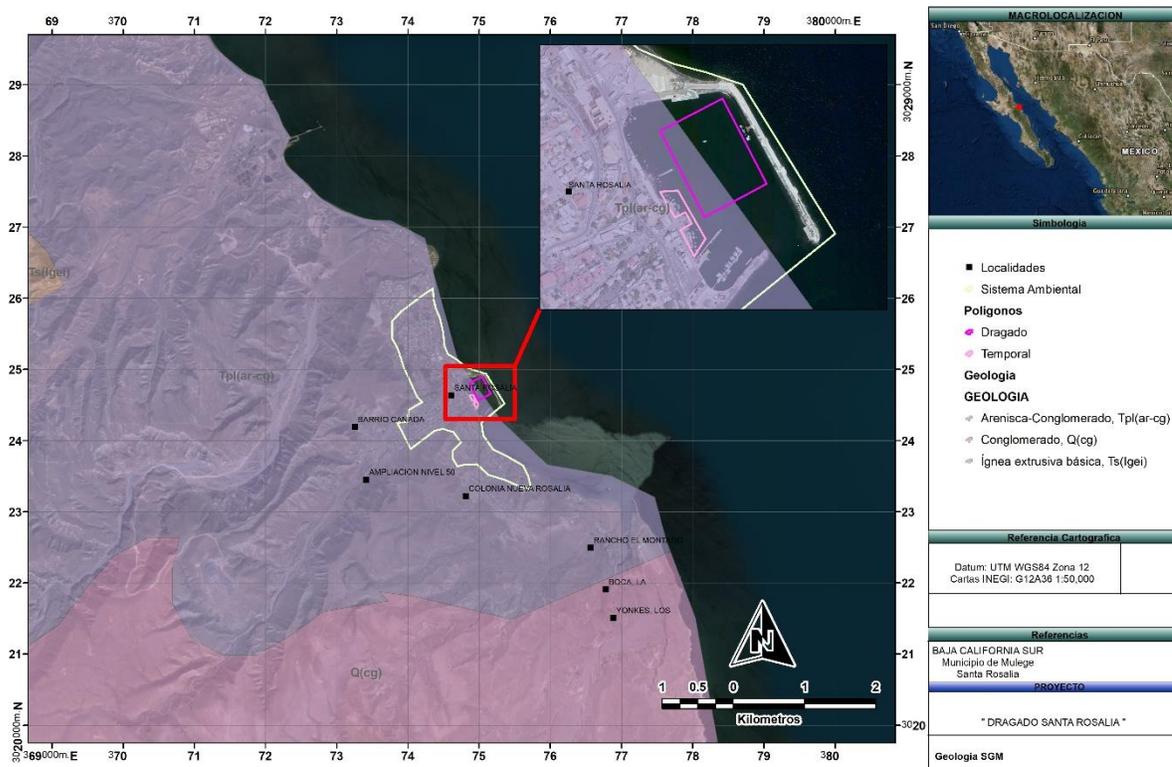


Figura 16. Geología en la zona del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

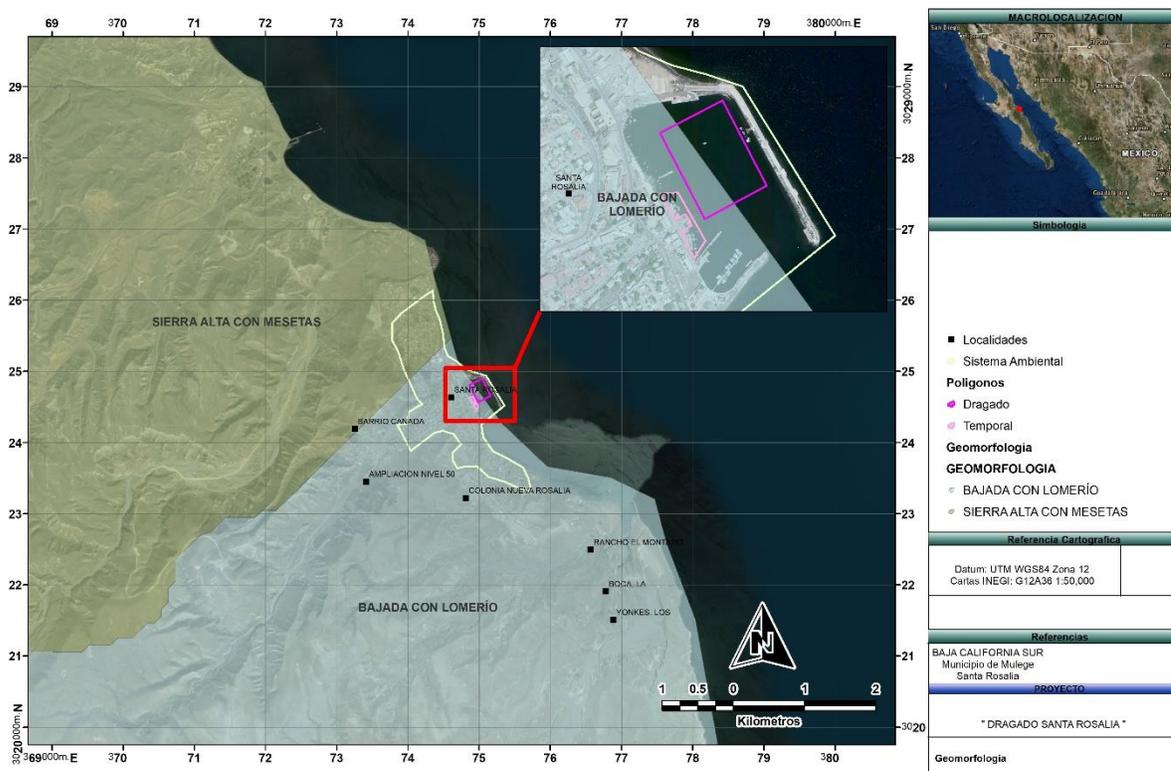


Figura 17. Geomorfología en la zona del proyecto

En el área de estudio predominan las elevaciones en las clases de los 50 a los 250 m, los cuales representan el 78 % del área total estudiada por CAM. La varianza en las elevaciones es relativamente grande, ya que aunque una gran proporción de las elevaciones se encuentra concentrada en un rango pequeño, los extremos de la distribución se prolongan considerablemente, lo que otorga a la zona un carácter costero, escarpado y de baja altitud. La predominancia de las elevaciones intermedias es un reflejo del valor de la parte superior de las mesetas que presentan una ligera orientación hacia el Este.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

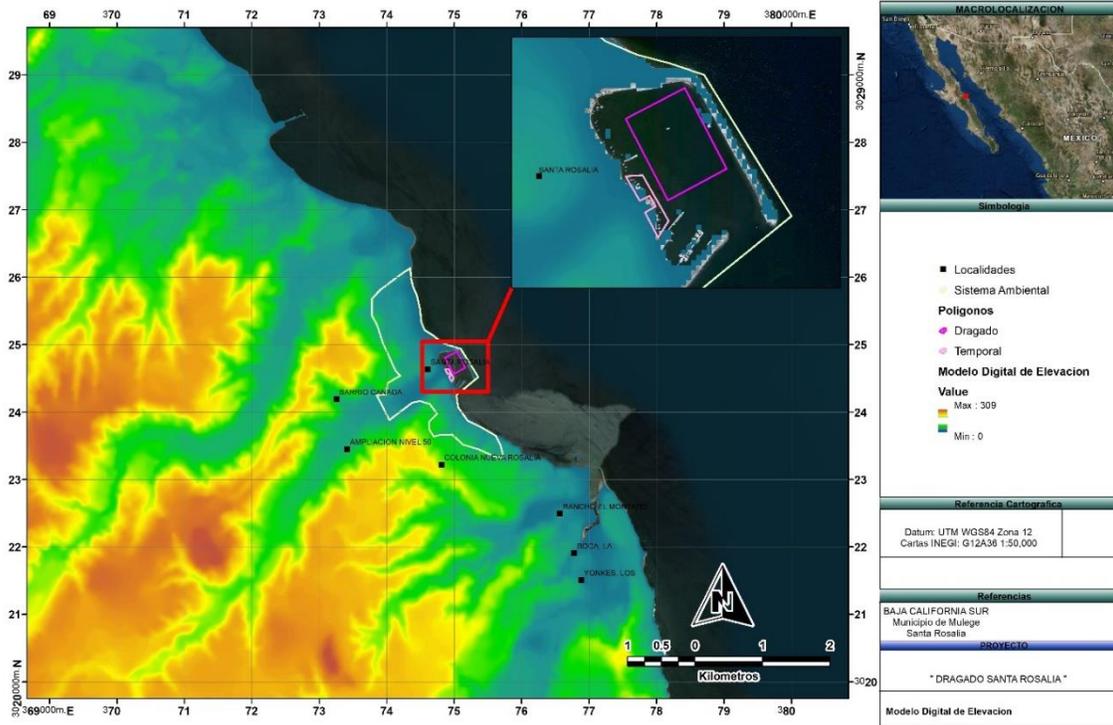


Figura 18. Modelo de elevación digital en la zona del proyecto

Tabla 10. Superficie cubierta por las diferentes cotas altitudinales (m) en el área, región de Santa Rosalía, BCS. Los datos se obtuvieron del análisis del modelo digital de elevación de INEGI, agrupando las elevaciones de la superficie topográfica en clases discretas.

Intervalo de altitud (m s.n.m.m.)	Superficie (ha)
0,10 – 10	247,30
10 – 50	1 175,64
50 – 100	2 955,21
100 – 150	2 836,48
150 – 200	2 195,78
200 – 250	3 056,12
250 – 300	973,32
300 - 350	373,59
350 - 400	169,69
400 – 450	130,12
450 – 500	44,12
500 550	32,72
550 – 555	5,33

Dado el gradiente general de elevaciones que corre de Este a Oeste, las orientaciones más comunes (39 %) en esta región son aquellas con orientación Este y Norte (27 %), mientras que las orientaciones menos comunes son aquellas que miran al Sur y al Oeste (15 y 18 %, respectivamente). Por lo escarpado, una proporción extremadamente pequeña de áreas totalmente planas sin orientación determinada, escaparon a la clasificación (0,007 %).

**Tabla 11. Área de las pendientes con diferente orientación en la zona, región de Santa Rosalía, BCS. Los datos se obtuvieron del análisis del modelo digital de elevación de INEGI, agrupando todas aquellas orientaciones de 45° a cada lado de cada punto cardinal.**

Orientación	Área (ha)
<b>Sin orientación definida</b>	<b>11</b>
<b>Norte</b>	<b>3 899</b>
<b>Sur</b>	<b>2 628</b>
<b>Este</b>	<b>5 678</b>
<b>Oeste</b>	<b>2 212</b>

Usualmente las pendientes con mayor inclinación (8-32 %) y los escarpes (32° ó más) muestran un menor desarrollo de los suelos y una mayor proporción de rocas expuestas, mientras que en las zonas con pendientes poco pronunciadas se encuentran suelos con mejor desarrollo. Sin embargo, estos últimos pueden presentar problemas de drenaje. Este fenómeno es evidente en las playas o sakhbas (Lock, Sintiere & Williams, 1990), situadas en la parte alta de las mesetas. En estos ambientes se depositan sedimentos arcillosos muy finos que retienen el agua por largo tiempo y que por lo tanto actúan como áreas de intensa evaporación con la consecuente acumulación de sales.

Las pendientes más comunes en el área de estudio son aquellas entre 4 y 8° de inclinación, las cuales cubren casi un 30 % del área. A éstas le siguen las pendientes de moderadas a Fuertes (8 – 16°) que ocupan una proporción similar del terreno. Las zonas muy planas, entre las que se encuentran las playas continentales y los deltas de los arroyos, cubren solamente el 5 % del área, mientras que los escarpes muy pronunciados cubren un 8 % del total de la superficie. En una clasificación más laxa, agrupando solo tres categorías de pendientes, las zonas con inclinaciones de planas a suaves (entre 0 – 2°), cubren el 17 %; las intermedias (2 – 8°) cubren el 50 % y las escarpadas (8 – 32°) el 35 %. Estos valores ilustran la clara separación entre los cauces de los arroyos y playas en las mesetas, las mesetas con superficies moderadamente inclinadas y los escarpes entre las mesetas y los arroyos, y los cerros ocasionales que aparecen asociados a las mesetas. Las pendientes situadas en la costa presentan un rápido declive con litoral poco indentado, lo que parece conformarse bien a costa de tipo tectónico (Biro, 1966).

**Distribución de las áreas con diferentes grado de pendiente en el área de estudio.**

Tabla 12. Los datos se obtuvieron del análisis del modelo digital de elevación de INEGI, agrupando las pendientes de la superficie topográfica en una escala de octavas..

Pendiente (Grados de inclinación)	Área (ha)
0 – 1	709
1 – 2	1 481
2 – 4	3 009
4 – 8	4 024
8 – 16	3 866
16 – 32	1 113

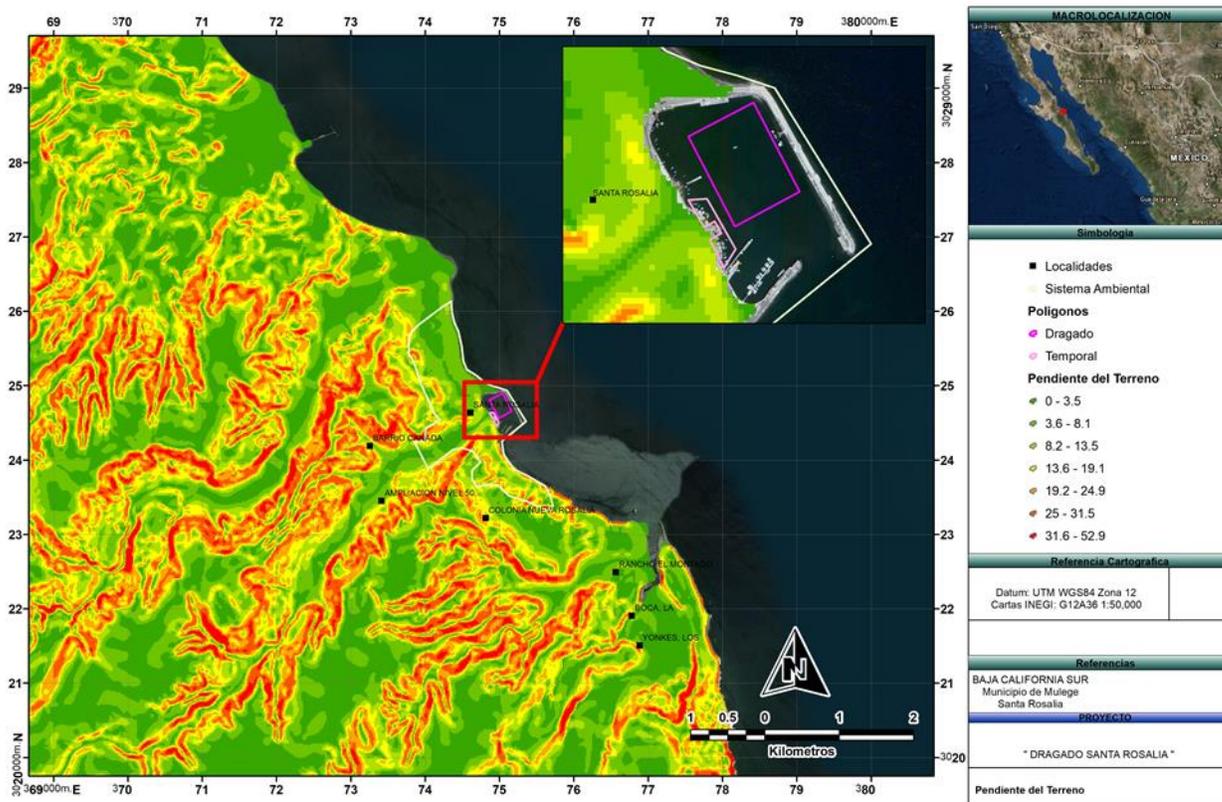


Figura 19. Grado de pendientes

**Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

Con respecto a sismicidad y actividad volcánica, se puede decir que a 40 km al norte del área de estudio, está la zona de las Tres Vírgenes, la cual ha presentado manifestaciones de vulcanismo desde fines del terciario, correspondientes al Volcán Tres Vírgenes y Caldera La Reforma.

La Caldera de la Sierra La Reforma y el cono meridional del Grupo Tres Vírgenes son parte de una secuencia magmática Mioceno-Superior-Plio cuaternaria, bien representada a lo largo de la península (Gastil et,al., 1981).

El nombre Tres Vírgenes designa a un grupo de tres volcanes orientados NE-SW, de los cuales, sólo uno, el más meridional ha estado activo durante el Cuaternario tardío.

El registro de actividad histórica del volcán Tres Vírgenes, data del manuscrito del siglo XVIII de misioneros Jesuitas, los cuales reportaron en 1946 una erupción.

La erupción principió con una fase explosiva, en la que fueron expulsadas cenizas y Piedra Pómez. Cerca del límite suroeste del cráter superior, se desarrolló un pequeño cono cinerítico y las cenizas negras que generó, cubrieron la parte superior y los taludes del volcán, las lavas emitidas formaron dos zonas de malpaís hacia el sureste y suroeste del cono de composición basáltica.

Con respecto a la Caldera La Reforma, (Demant etal, 1975), revela que efectivamente se trata de una estructura de caldera cuya formación se inició en el Cuaternario Tardío (Aproximadamente 1 millón de años), tras un levantamiento vertical regional relacionado a una fase de calma en la cual hubo erupciones ignimbríticas seguidas por emisiones basálticas.

El Cráter la Virgen, está considerado ser la fuente de lavas más jóvenes del volcán, el cual está en un proceso de degradación relleno parcialmente por coluvión, sin presentar restos piroclásticos recientes (Sawlan etal, 1984).

La zona de las Tres Vírgenes, está catalogada como un área tectónicamente activa, con fallamiento asociado a la apertura del Golfo de California y en consecuencia a la prolongación hacia el sur del Sistema de Fallas San Andrés, del cual puede formar parte una falla regional transcurrente con orientación NW-SE (Gutierrez Negrín, 1990).

Regionalmente en el área se encuentran tres complejos volcánicos cuaternarios: La Caldera de la Reforma, La Sierra del Aguajito y Las Tres Vírgenes (López, et. al, 1989). En el cual afloran las manifestaciones termales, las cuales están asociadas a un Complejo conformado por 3 centros eruptivos alineados Norte-Sur, a lo largo de una zona de debilidad que se intercepta con una

falla de transformación, orientada NW-SE (Lira et al, 1984). Estos centros eruptivos son El Volcán las Tres Vírgenes, El Azufre y El Viejo, cuya composición varía de andesítico- basáltico a dacítico. Como es el caso del Domo Dacítico denominado El Potrero, situado en la falda norte del volcán El Viejo.

El vulcanismo Cuaternario se inició regionalmente en la Caldera de La Reforma, hace 1,6 a 1,5 millones de años, conformado por depósitos plinianos que afloran al sur y sureste de la zona (Desy, 1989).

El vulcanismo del Complejo Aguajito, empezó hace 700 mil años, con erupciones de ignimbritas, concluyendo hace unos 500 mil años, con derrames dacíticos y riolíticos. Contemporáneo es el Volcán Las Tres Vírgenes, el cual empezó a emitir andesitas y dacitas provenientes del Volcán El Azufre hace 1000 años, concluyendo en el Holoceno con la extrusión de domos como el Domo El Potrero y derrames dacíticos del Volcán La Virgen, el cual constituye la última evidencia en la zona (Gutierrez Negrín, 1990).

Las manifestaciones termales existentes en el área están representadas por manantiales, fumarolas y zonas de alteración hidrotermal, con temperaturas superficiales de 53 a 98 °C, gobernadas por estructuras NW-SE y en algunos casos por la intersección de éstas con estructuras de dirección NNE-SSW. La geotermometría de fase gaseosa calcula temperaturas de fondo de 257°C (Desy, 1989).

El monitoreo sísmico iniciado por CFE a finales de 1992, ha reportado intensa actividad sísmica, tanto de origen tectónico como magmático.

En 1973, Figueroa recopiló información de terremotos suscitados en Baja California, desde 1918 a 1973, en base a estos estudios dividió el área en cinco diferentes zonas, en esta figura el área del Distrito Minero entra dentro de la Zona (3), esta zona comprende el área entre los paralelos 26°00' y 28°00' de latitud norte, y los meridianos 109°00' al 116°00' de longitud oeste. En ella se encuentra el poblado de Santa Rosalía, Guerrero Negro y Mulegé en la península, además de Navojoa, Cd Obregón y Guaymas en el continente. En esta zona se registró una frecuencia de 9 focos de sismos de magnitud 6 ó mayores en la escala de Richter, lo que representa la mayor intensidad de sismos de este rango en todo el Golfo de California.

Durante el período 1918 a 1992, se registraron varios eventos sísmicos, pero fue hasta 1963 que se detectó el de mayor duración, a partir de este año se instalaron infinidad de aparatos, obteniéndose información durante un período de 75 años, en el cual se tienen registrados 137 eventos reportados en zonas con radios de 400 y 200 Km, generalmente cuando se tiene una amplia información recabada por largos períodos de tiempo, el número de eventos cuenta, pero la magnitud de los mismos disminuye.

Figuroa (1973), reporta que el fondo del Golfo de California presenta desplazamientos a lo largo de la falla que separa a la península del continente, según la localización de los focos de los sismos.

Es notable que aunque la mayor frecuencia de sismos con magnitudes mayores a seis se presentó en la zona 3 donde se localiza el poblado de Santa Rosalía.

El CICESE considera que la sismicidad en la zona de Tres Vírgenes, es una zona con intensa actividad sísmica (Munguía, 1994); en ésta incluyen eventos de tipo tectónico, aunque se observaron también otros de origen hidrotermal o volcánico, todas las fallas reconocibles en la zona volcánica de las Tres Vírgenes son responsables de la ocurrencia de los sismos de mayor magnitud detectados durante el estudio. El 30 de junio de 1995, fue registrado un sismo de magnitud 6,2 en la escala de Richter, con réplicas que alcanzaron hasta 5,8 grados de magnitud, cuyo epicentro se localizó muy cerca de la Ciudad de La Paz, los efectos de éste se sintieron en Loreto, Cd. Constitución, Cabo San Lucas, San José del Cabo y Mulegé en B.C.S. Por la evidencia referente a estos sismos (Munguía, 1995) deduce estuvieron asociados a movimientos de la Falla La Paz, con plano de falla orientado NW-SE.

Durante 1996 y 1997, CAM y Minera Curator, decidieron hacer un análisis de la calidad del agua existente en el Tiro Williams, este está orientado con los pozos geotérmicos existentes en el proyecto las Vírgenes, que tiene a su cargo Comisión Federal de Electricidad, los resultados arrojaron alta cantidad de sulfuros y temperatura de la misma entre los 38 y 39 °C. Al parecer se tiene fallamiento activo atravesando esta área, proveniente desde el complejo Volcánico Tres Vírgenes.

Con respecto a deslizamientos o derrumbes, los únicos que se pudieran originar son producto de las características de la roca, rocas rígidas como coladas de lava y calizas tienden a fracturarse con movimientos vibratorios u oscilatorios, provocados en esta área por actividad sísmica. Otra de las causas de los mismos sería en temporada de lluvias ciclónicas, las cuales tienden a ocurrir a finales del verano durante Septiembre y principios del invierno en Noviembre- Diciembre, las cuales provocan grandes avenidas llevando consigo materiales de talud inconsolidados, situados en las faldas de los cerros.

## b) Suelos

Los suelos en el área del proyecto muestran una incipiente influencia de los factores de formación, por lo que mantienen muchas de las características de la roca de origen. En general son de colores claros, texturas arenosas, abundante pedregosidad superficial y en el perfil, altos contenidos de grava, muy baja fertilidad, además de que provienen de materiales no consolidados, característica que mantienen en todo el perfil, o se encuentran limitados por estratos cementados de arenisca, carbonatos y toba.

Los suelos se han desarrollado en tres formas de ocurrencia:

a).- En mesetas y terrazas en donde el material no consolidado está limitado por un estrato de conglomerado cementado con carbonato de calcio;

b).- En taludes de mesetas y faldas de lomerios en donde el material no consolidado esta limitado por toba y arenisca, lo cual ha sido identificado como formación boleó y en menor proporción de superficie por formación gloria y

c).- En el lecho de arroyos intermitentes y sus meandros, donde se encuentra el conglomerado a más de dos metro de profundidad.

El modo de origen es aluvial, excepto en las mesetas que se considera *in situ* o residual. Con relación a su desarrollo, muestran una secuencia A-C, que hace referencia a la incipiente influencia de los factores de formación, reflejados en sólo algunos procesos pedogenéticos, entre los cuales se cuenta a la calcificación- decalcificación, salinización - desalinización, acumulación y transporte.

La erosión es un factor íntimamente relacionado al relieve; en los lomerios y taludes de las mesetas la erosión es severa, más por el material parental y la poca vegetación que por el clima. Sin embargo las lluvias torrenciales, registradas como eventuales, sobre el material no consolidado, texturas arenosas y sin estructura del suelo, agravan el problema de erosión en dichas topofomas, originando una mínima profundidad efectiva, llegando al extremo en áreas donde aflora la toba y arenisca.

Estos suelos son considerados de muy baja a baja fertilidad, poca retención de nutrimento, baja retención de humedad, moderadamente alcalinos, no salinos, no sódicos y de rápida permeabilidad. Estas características restringen la adaptación de muchos de los cultivos comerciales.

Los tipos de suelo son:

*Leptosol distrítico (LPd)*: Suelos con poca profundidad efectiva, presentan mucha grava y piedra en el perfil, textura franco arenosos, muy permeables, de contenido medio de materia orgánica superficial que decrece a muy pobre a mayores profundidades, presentan altos contenidos de carbonatos (debidos al material parental), con baja fertilidad y alta susceptibilidad a la erosión.

*Calcisol pétrico (CLp)*: Suelos medianamente profundos, limitados por una capa cementada con carbonato de calcio, restringiendo el desarrollo radicular de las plantas, texturas franco arenosas, pedregoso, contenido de materia orgánica en la superficie decreciendo a mayor profundidad drásticamente, no salino, con contenidos de carbonato de calcio; ricos en magnesio. La fertilidad de este suelo es media.

*Fluvisol éutrico (FLe)*: Son suelos producto de la acumulación de material y sedimentos transportados por ríos o arroyos, no presentan indicios de desarrollo en el perfil, la textura es arenosa franca con abundante grava y cantos rodados, son suelos muy permeables, que no retienen la humedad, muy pobres en materia orgánica. La fertilidad de estos suelos es baja, aumentándose en sitios de acumulación de sedimentos finos.

*Leptosol éutrico (LPe)*: Estos suelos se caracterizan por ser poco profundos, pobres en materia orgánica, no salinos con altos contenidos de carbonatos y muy pedregosos. Se presentan como macizos rocosos y el 15-20 % del volumen esta ocupado por material fino.

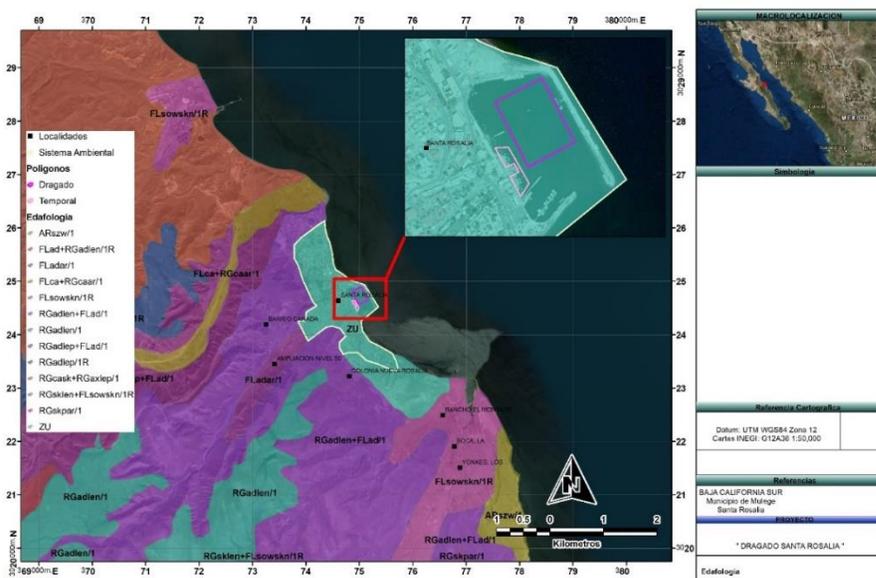


Figura 20. Suelos que se presentan en la zona del proyecto

**d) Hidrología superficial y subterránea**

La zona del proyecto se ubica en la Región Hidrológica 5 (INEGI, 1983, 1996), dentro de su Cuenca A (La Trinidad Mulegé), Santa Rosalía. tiene una extensión de 193 km<sup>2</sup>. En la Subcuenca de Santa Rosalía están contenidas ocho pequeñas subcuencas con descarga directa al mar

En la Subcuenca de Santa Rosalía la precipitación media ponderada es de 126,28 mm/año, que representan 24,3724 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/año.

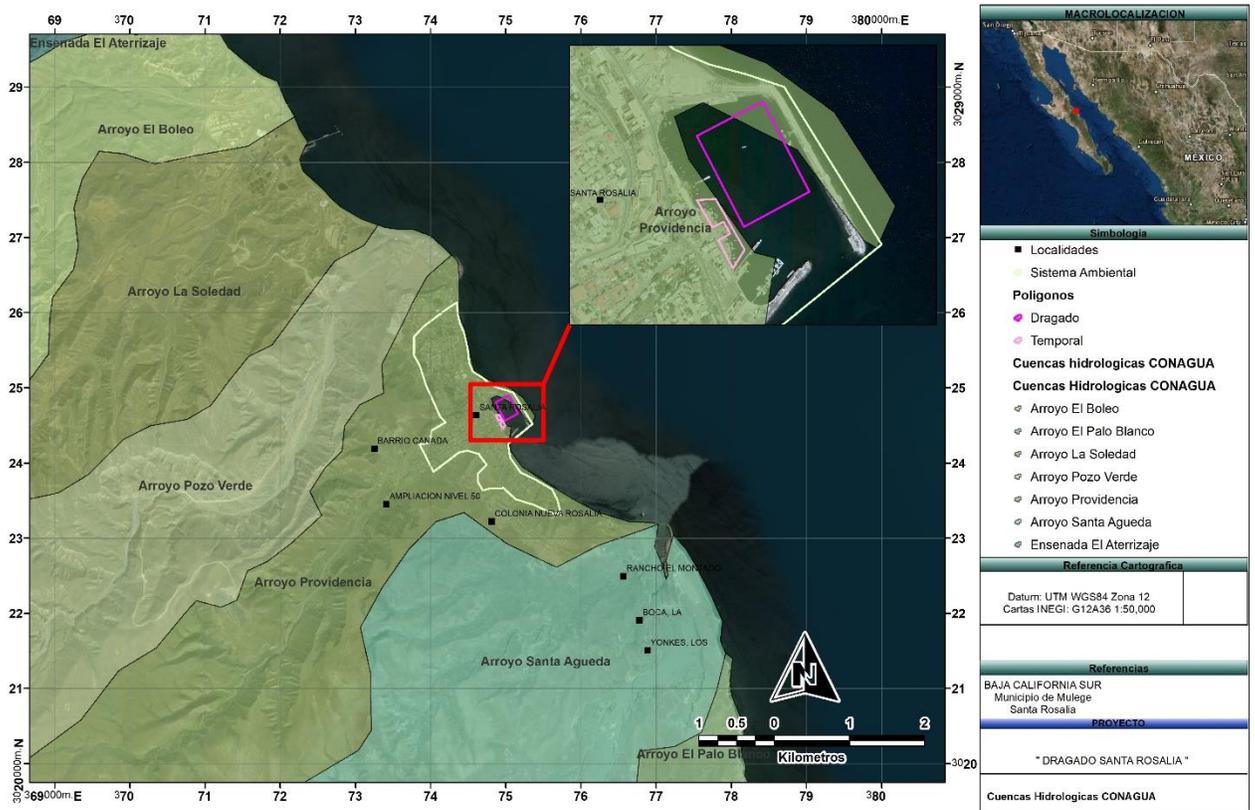


Figura 21. Cuencas hidrológicas

No existen lagos, lagunas o presas de almacenamiento en el área de estudio. Tampoco existen ríos superficiales de aguas perennes o subterráneos.

Las zonas con riesgo de inundación son las partes más bajas de los arroyos, próximas a su desembocadura en el Golfo de California.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.

La precipitación máxima registrada para 24 hr a lo largo de 70 años (de 1927 a 1997) es de 196,3 mm. La precipitación máxima esperada para 24 h con un período de retorno de 100 años (conforme a las distribuciones probabilísticas de Gumbel y Lognormal) es de 245 mm. Considerando este valor y un coeficiente de escurrimiento de 20% (tomado de Aparicio Mijares, 1989) la avenida máxima esperada en los diferentes arroyos del área de estudio varía de 4,15m<sup>3</sup>/s en el Arroyo Las Palmas a 224,58m<sup>3</sup>/s en el Arroyo Santa Águeda.

Durante el último lustro del Siglo XX, se censaron 3 captaciones en la Subcuenca de Santa Rosalía. Prácticamente no se aprovechan las aguas subterráneas de esta subcuenca.

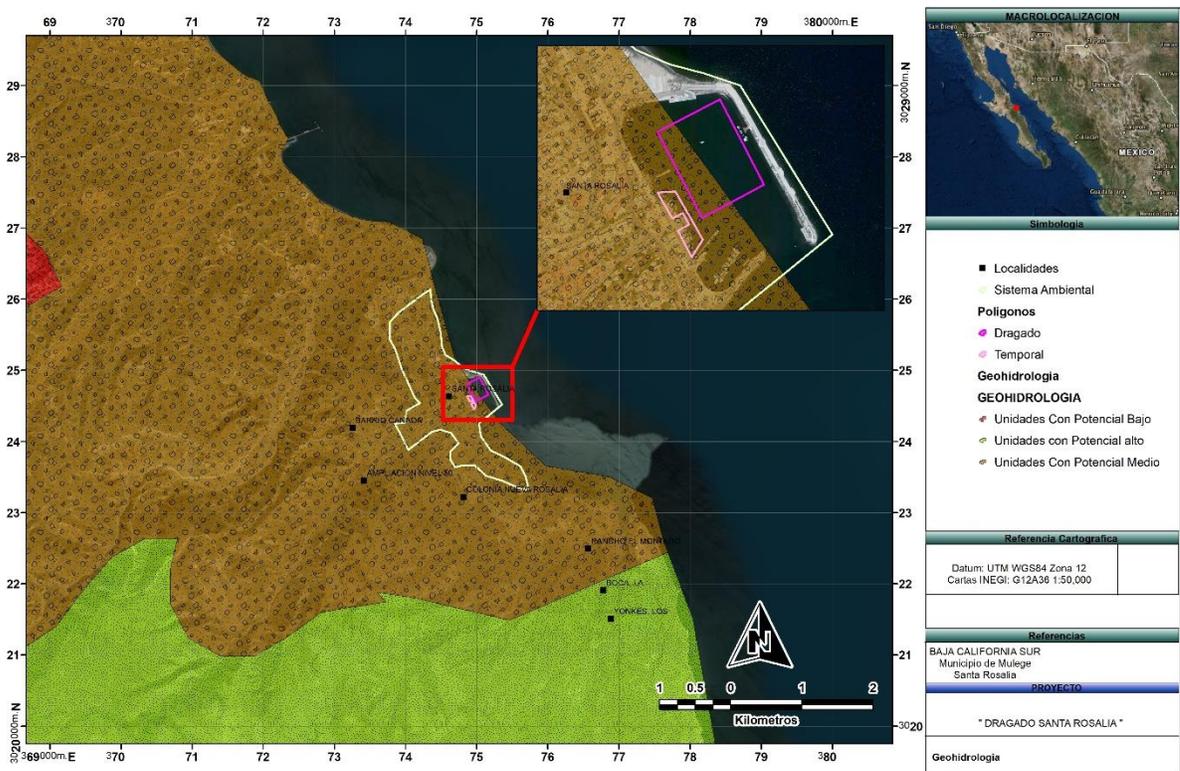


Figura 22. Geohidrología en la zona del proyecto

Se establecieron tres unidades de roca con semejante comportamiento hidráulico en la región:

-Unidad CON POTENCIAL BAJO. Es el basamento geohidrológico. Incluye a las formaciones Comondú y Santa Lucía. No constituyen acuíferos

-Unidad CON POTENCIAL MEDIO. Agrupa a las formaciones Boleo, Infierno y **Santa Rosalía**. Bajo ciertas condiciones pueden constituir acuíferos donde el agua se mueve principalmente a través de discontinuidades.

-Unidad CON POTENCIAL ALTO. Incluye a los depósitos aluviales, la Formación Gloria y algunas coladas de basaltos muy fracturados. En esta unidad se conforman el acuífero más importante. El acuífero de la Subcuenca de Santa Rosalía es de menor importancia. Su disponibilidad potencial máxima es de  $0.4874 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$  (15,5 L/s).

## **Vulnerabilidad ante el cambio climático**

En el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur se reconoce la extrema vulnerabilidad de la entidad derivada de su ubicación geográfica y condiciones específicas, con principales impactos reales y potenciales del cambio climático. Al amenazar los recursos hídricos, provocar ciclones más fuertes e inundaciones, acelerar la desertificación, e impactar negativamente la biodiversidad y poblaciones naturales marinas y terrestres, el calentamiento encarece los costos para mantener niveles de confort y seguridad suficientes que permitan realizar las actividades productivas y la vida cotidiana de la población. Estos impactos tienen consecuencias adversas en la sociedad y economía del estado: actividades productivas como el turismo, las demás ramas de servicios, la pesca y la agricultura han de dedicar una parte mayor de su presupuesto, por ejemplo, a contrarrestar el calor; mientras que la ganadería enfrenta el aumento de costos de producción por la falta de forrajes ante el estrés hídrico. Por su parte, la población es afectada por el encarecimiento de la electricidad, mayores riesgos de salud pública y ante eventos extremos; y los gobiernos afrontan presiones mayores en sus funciones de atención a los habitantes y sectores económicos.

El aumento en el nivel de mar que, de acuerdo con lo reportado por el módulo de Incremento del Nivel del Mar es de  $3.1 \pm 0.7$  mm/año, se suma e interactúa con la magnitud de la marea de tormenta, ya que en esta última la morfología y batimetría costera juegan un papel fundamental. Los efectos de esta interacción a largo plazo serán de consideración, principalmente para las zonas donde el índice de vulnerabilidad es alto y el periodo de retorno de los huracanes es pequeño. Estas zonas son principalmente Los Cabos y La Paz, en las cuales habrá que poner especial atención.

## **Temperatura Superficial del Mar (TSM)**

Las series de tiempo de los valores climatológicos de la TSM se presentan en la siguiente figura. En ésta se observan valores que oscilan entre los 18-30 °C como promedio. La tendencia a un aumento de la TSM durante las proyecciones futuras - CF (SNOA2015-2039) y TF (SFOA-2075-2099)- fue evidente con valores del orden de 20-30°C como promedio (incrementos del orden de 2° C con una disminución de los valores mínimos asociados con el período invierno-primavera). El promedio por años correspondiente a la curva mostrada en el panel de la derecha muestran de forma más clara el incremento en las TSM para los diferentes escenarios en el tiempo.

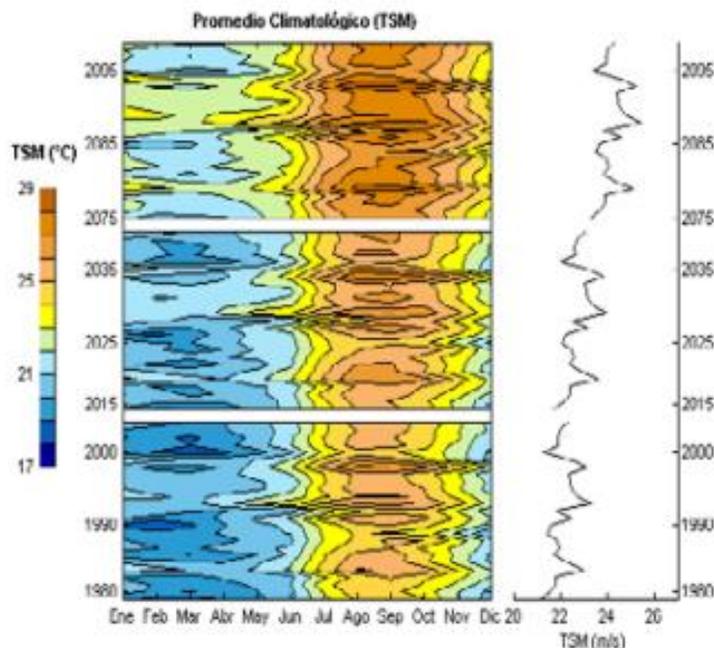


Figura 23. Valores climatológicos de la TSM para la región de Baja California Sur. El eje Y, corresponde al TP (1979- 2003), el CF (2015-2039) y al TF (2075-2099) y el eje X indica los meses climatológicos. La curva de la derecha representa el promedio anual. Tomado de Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur

### Precipitación convectiva (PPCI)

La evolución temporal de los valores climatológicos de la Precipitación convectiva (PPCI) se presentan en las Fig. 8, en estas se observan los valores máximos durante el verano, con un ligero incremento durante las proyecciones CF (2015-2039) y TF (2075-2099), durante el período verano-otoño. El promedio anual (curva mostrada en el panel de la derecha) muestra un comportamiento similar de la PPCI para los diferentes escenarios en el tiempo.

De los análisis preliminares de las proyecciones futuras generadas por las salidas del modelo global AGCM se puede inferir que dentro de los probables impactos potenciales del cambio climático en Baja California Sur está el incremento de las temperaturas, del aire (TA) y de la superficie del mar (TSM) en aproximadamente 2°C, lo cual pudiera derivar en varios impactos sobre naturaleza y sociedad. Los escenarios de cambio climático regional aquí presentados pueden utilizarse para determinar y evaluar la vulnerabilidad actual y futura de los diferentes sectores socioeconómicos de la entidad así como la respuesta de los sistemas hídricos y asentamientos humanos ante la variabilidad y los efectos del cambio climático.

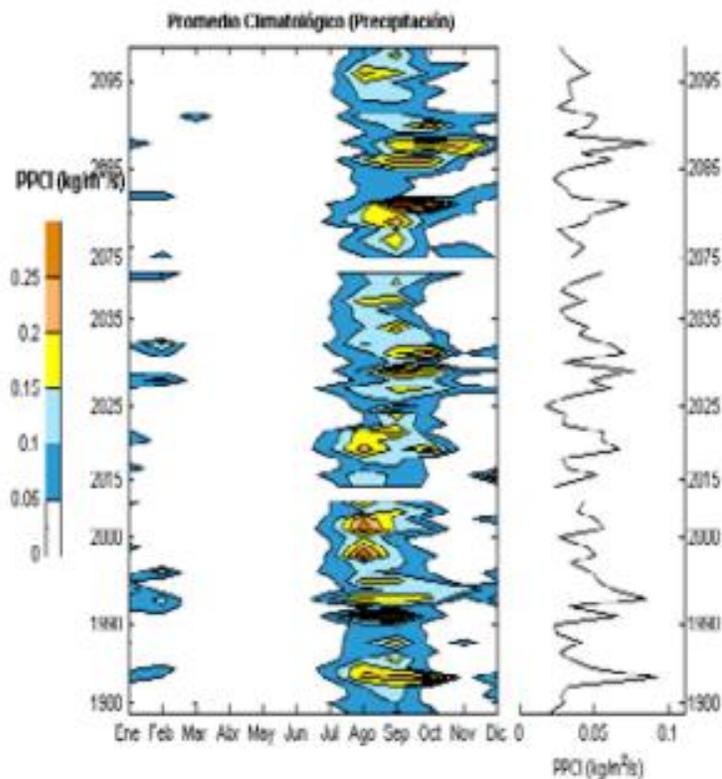


Figura 24. Valores climatológicos de la componente V del viento (VA) para la región de Baja California Sur. El eje y, corresponden al TP (1979-2003), el CF (2015- 2039) y al TF (2075-2099) y en el eje x a los meses climatológicos.

Los eventos más prevalentes que se consideraron fueron los sismos (asociados con fallas activas, reconocidas y documentadas); variables biológicas (superficie considerada dentro de un área natural protegida o área prioritaria) y las variables socioeconómicas (densidad poblacional, turismo, densidad de infraestructura vial, densidad de infraestructura costera). El cálculo del Índice de Vulnerabilidad se hizo por tipo de variable para obtener la matriz de vulnerabilidad y la suma ponderada de los tres diferentes índices permitió obtener la vulnerabilidad total (Tabla 3). Los sitios más vulnerables resultaron ser Los Cabos, La Paz y Loreto (Tabla 4) pero es importante poner atención en los modelos de inundación, ya que también hay otras zonas con alto riesgo de inundación, por causa del cambio climático, la prevalencia de El Niño, o por la cercanía de ciclones tropicales.



Figura 25. Sitios con probable vulnerabilidad ante un incremento del nivel medio del mar en Baja California Sur

### Pesca, biodiversidad y salud de organismos marinos

Las consecuencias del cambio climático en el medio marino ya se dejan notar: el nivel del mar se eleva, las corrientes marinas se modifican, los océanos se vuelven más ácidos, y las áreas de distribución de las especies se desplazan. El pronóstico del efecto que las condiciones ambientales sobre los recursos pesqueros es relevante porque la pesca constituye una fuente importante de alimento y es generadora de diversas actividades socioeconómicas. La pesca forma parte de las actividades económicas que más sufren por el cambio climático. Los ecosistemas marinos, de los que la pesca depende, cambian y pueden continuar alterándose profundamente con la evolución del clima. La migración de las especies marinas es ya una realidad. Así pues, es esencial fortalecer el aumento de las poblaciones para poder hacer frente a este cambio. La manifestación más visible hoy del cambio climático es el desplazamiento de especies. Peces, moluscos y crustáceos buscan aguas más frías, bien porque su organismo necesita temperaturas específicas que ya no reciben en su hábitat habitual ahora demasiado cálido, o porque siguen en su migración hacia los vegetales, plancton y otros organismos marinos de los que se alimentan. Para los desplazamientos de especies, el mar es un ecosistema complejo cuyas ramificaciones son aún poco conocidas. La cadena alimenticia es larga y sinuosa, y fenómenos tan locales como las mareas verdes o la desaparición de corales tienen consecuencias inevitables sobre todo el ecosistema. En las aguas circundantes al estado de Baja California Sur sobresalen cuatro escalas de variación oceánica: la variabilidad interanual relacionada con los eventos de El Niño/Niña; la decadal; la multidecadal asociada a las

variaciones del régimen; y una de más largo plazo (tendencia lineal) que podría estar relacionada con el calentamiento global propuesto por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

A continuación se presentan algunas conclusiones a partir de las hipótesis de escenarios futuros para los años previstos por el INE y los resultados encontrados en este estudio tenemos en términos resumidos lo siguiente:

*2020: Extremo frío de la variación multidecadal y decadal. Consecuencias esperables:*

- Retracción de las poblaciones de sardina y calamar hacia su extremo sur de distribución. Baja abundancia de ambas especies en la parte norte (BC). Abundancia media a alta en la parte sur (BCS).
- Abundancia incrementada de algunas especies de abulón, particularmente el amarillo.
- Baja abundancia de camarón en la costa occidental.
- Abundancia relativamente alta del marlín rayado (especie relevante para la pesca deportiva)

*2050: Extremo cálido de las variaciones multidecadal y decadal. Consecuencias esperables:*

- Ampliación de la distribución y abundancia de sardina y calamar hacia el norte (BC).
- Disminución en la abundancia de abulón amarillo.
- Incremento de la abundancia de camarón en la costa occidental.
- Potencial disminución hasta un 50% de la abundancia del marlín rayado.

*2080: Nuevamente extremo frío de las variaciones multidecadal y decadal. Consecuencias esperables: similares a las de 2020.*

- Retracción de las poblaciones de sardina y calamar hacia su extremo sur de distribución. Baja abundancia de ambas especies en la parte norte (BC).
- Abundancia media a alta en la parte sur (BCS).
- Abundancia incrementada de algunas especies de abulón, particularmente el amarillo.
- Baja abundancia de camarón en la costa occidental.
- Abundancia relativamente alta del marlín rayado

Las especies destinadas a la pesca deportiva son pelágicos mayores, principalmente picudos, y especies de pesca menor. Entre las principales especies de picudos se encuentran el marlín rayado, pez vela, marlín azul, y marlín negro. Las especies de pesca menor son principalmente dorado, atún aleta amarilla, wahoo y pez gallo.

La vulnerabilidad en la actividad pesquera ante fenómenos de variabilidad ambiental depende directamente de los patrones de producción y captura. Es esencial para la pesca, tal como para el resto de actividades económicas, disminuir las emisiones de bióxido de carbono ya que eso dará a los ecosistemas acuáticos más capacidad de responder a los impactos externos. Por ejemplo, eliminar las flotas y las prácticas pesqueras que no son eficientes reducirá la necesidad

de combustibles; aumentar la eficacia de la acuicultura disminuirá el uso de agua y energía; y reducir las pérdidas posteriores a la cosecha así como aumentar el reciclado de los desechos reducirá el impacto de carbono del sector. Particularmente en Baja California Sur, el incremento anómalo de la temperatura superficial del mar coincide con una disminución de la concentración de nutrientes y en consecuencia de la productividad primaria y el alimento disponible para muchas especies. Este cambio de las condiciones normales afecta a componentes de las comunidades provocando movimientos, migraciones, cambios de disponibilidad, mortalidad en estadios larvarios, falta de alimento otros, lo que repercute en la baja de los rendimientos pesqueros. Aunque existe un número limitado de reportes sobre el estado de salud de las poblaciones de invertebrados y vertebrados marinos y terrestres de Baja California Sur, los datos disponibles sugieren una variabilidad estacional en los indicadores de salud, incluyendo los indicadores de estrés oxidativo en los organismos. El efecto potencial del aumento en la temperatura, precipitación e incidencia de UV-B asociado al cambio climático, sobre la salud en vertebrados e invertebrados que habitan las costas de Baja California Sur sugieren la pertinencia de reforzar el estudio sobre los factores climáticos y sus efectos. Se recomienda realizar un estudio a largo plazo (>5 años de muestreo) que permita desarrollar un perfil bioquímico para la detección temprana de los potenciales efectos del incremento en temperatura, precipitación, radiación UV, y biodisponibilidad de metales pesados asociado al cambio climático en invertebrados y vertebrados marinos y terrestres de interés comercial y ecológico.

#### **IV.2.4. ZONA MARINA**

El Golfo de California se ubica al noroeste de México y está rodeado por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit. Se caracteriza por sus cristalinas aguas que varían del verde claro al azul profundo. Está rodeado por un paisaje de montañas, refugio de miles de especies marinas y del desierto. También es conocido como Mar de Cortés, y es el único mar que pertenece a un solo país: es 100% mexicano.

Este magnífico mar alberga 36 especies de mamíferos marinos; 31 especies de cetáceos; cinco de las siete especies de tortugas marinas del mundo; más de 700 especies de peces, incluyendo tiburones; 210 variedades de aves, y poco más de 6,000 especies de macro invertebrados.

En sus 258,593 km<sup>2</sup> de superficie, con más de 900 islas protegidas para su conservación, es considerada la zona pesquera más importante de México (77% de la pesca del país se concentra en el Océano Pacífico y el 80% de ésta proviene del Golfo de California). Está habitado por más de ocho millones de personas, incluyendo poblaciones indígenas como Pápagos, Pimas, Seris, Yaquis, Mayos, Cucapás, Kikapús y Coras.

La región se ha convertido en un destino internacional que atrae alrededor de dos millones de personas anualmente, quienes visitan el Golfo de California con fines turísticos y recreativos para practicar actividades al aire libre como pesca y buceo.

Un 77% de la producción pesquera mexicana se obtiene en el Océano Pacífico y el 80% de esa captura proviene del Golfo de California.

Hay 17 pesquerías principales en esta región, las cuales incluyen al menos 131 especies. Algunas de ellas son almeja, calamar gigante, camarón azul y café, jaiba, mero y robalo.

El fondo del Mar de Cortés es uno de los más abruptos del mundo. Valles y cañones submarinos corren a lo largo de ambos márgenes, formando abismos que llegan a superar los tres kilómetros de profundidad. En promedio, el mar sobrepasa el kilómetro de profundidad y sus partes más hondas tienen hasta 3 mil 400 metros. Este relieve abrupto, entre otras consecuencias, ha hecho que en la parte norte del mar, sobre todo en la zona cercana a la desembocadura del Río Colorado, se produzcan algunas de las mareas más importantes del mundo, con fluctuaciones que llegan a superar los 9 metros (Tamayo, 2009, p. 110). El golfo, tiene apariencia de una depresión tectónica cuyo fondo se ha formado por una serie de fallas producto de la actividad sísmica; además, presenta una serie de estrechas depresiones y cuencas rellenas, posteriormente al proceso que le dio origen. En las costas de Sonora y Sinaloa hay indudables

indicios de una reciente inmersión del litoral que puede inferirse por la existencia de terrazas, que se suponen fueron esculpidas por las olas, en la base de algunos acantilados costeros. En la parte norte del golfo, la topografía del fondo ha sido modificada, al grado de que no se observan crestas submarinas, parece que se ha logrado un equilibrio dinámico entre los materiales acarreados por el Río Colorado y las fuertes corrientes de marea. La costa de la península ha sido producida por el diastrofismo y está limitada por una zona de fallas, algunas de ellas activas, dejando partes visibles, por lo que no hay plataforma continental en su mayor parte, o bien, esta es muy reducida; asimismo, se observa que el declive submarino continúa con depresiones profundas, originadas por las mismas fallas. Geográficamente, el Mar de Cortés se ubica en una región de clima subtropical, lo cual ocasiona grandes variaciones climáticas anuales e incluso diarias. Durante el invierno la temperatura desciende considerablemente en la parte norte, produciéndose heladas e incluso nevadas. En el verano, en la parte sur, se presentan tormentas tropicales; en la parte norte, las lluvias son muy escasas y suelen ocurrir entre octubre y mayo. Los vientos dominantes de noviembre a mayo son del noreste, y en los demás meses son del sureste, así mismo, la temperatura promedio del Mar de Cortés es de 24° Centígrados. Las temperaturas de sus aguas disminuyen desde la boca del golfo, hacia la Isla Tiburón, pero a más de 300 metros de profundidad la temperatura es uniforme y desciende regularmente hasta alcanzar valores de 2º centígrados; en las partes más profundas las temperaturas son aún menores. En lo que respecta a la salinidad, los valores más altos se registran en la superficie y crecen de la boca del golfo hasta la Delta del Río Colorado (Delgadillo, 2009, p. 180). La hidrografía es de considerarse, ya que una serie de ríos desembocan en el Golfo de California y permiten, por las condiciones de la llanura costera, su intenso aprovechamiento. Las superficies de estos ríos son: el Yaqui, con 74 mil 670 km<sup>2</sup>; el Fuerte, con 36 mil 275 km<sup>2</sup>; el Sonora, con 28 mil 950 km<sup>2</sup>; el AltarConcepción, con 28 mil km<sup>2</sup>; y el Mayo, con 13 mil 750 km<sup>2</sup>, que, en conjunto, suman 181 mil 645 km<sup>2</sup> de superficie drenada y un escurrimiento total de 10 mil 231 millones de metros cúbicos anuales. En infraestructura destacan sobre sus costas los puertos de San Felipe, en Baja California; La Paz, San José del Cabo y Santa Rosalía, en Baja California Sur; Puerto Peñasco y Guaymas, en Sonora; y Topolobampo, en Sinaloa.

## 1. Oceanografía Física

### Marea

El tipo de marea en la zona es diurna, en un análisis realizado de enero del 2002 a diciembre del 2017 se observa que la elevación mínima registrada es de -0.620 m y la máxima de -2.034 m y el nivel medio de bajamar es de 0.377.

Los rangos para el nivel medio de registrados son de 1.372-0.418 m y el promedio de 0.895 m.

Para la pleamar máxima registrada los rangos están entre 4.331-1.320, y el nivel de pleamar media es de 1.4805 m.

Esta información se encuentra resumida en la tabla siguiente:

**Tabla 13. Planos de marea referidos al nivel de baja mar media inferior**

### **SANTA ROSALÍA, B.C.S.**

LAT. 27° 20' 15" N

LONG. 112° 15' 44" W

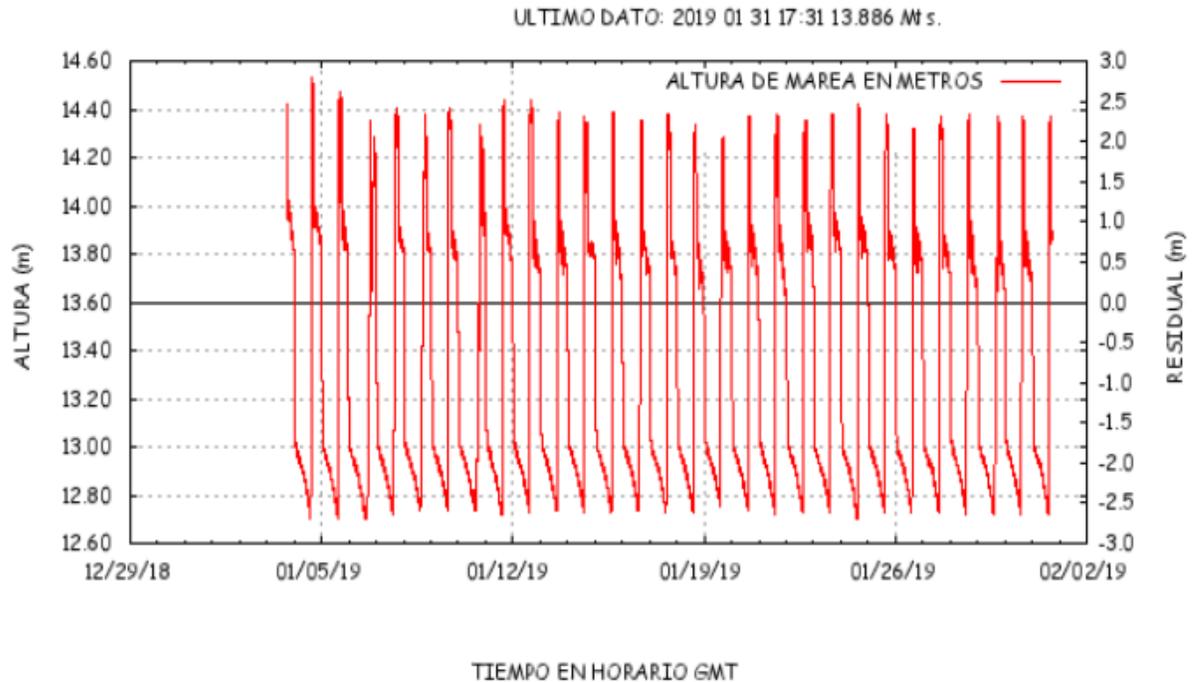
Enero de 2002 a Diciembre de 2017.

#### **PLANOS DE MAREAS REFERIDOS AL NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR.**

PLEAMAR MÁXIMA REGISTRADA	4.331 pies	1.320 m
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA SUPERIOR	2.476 pies	0.755 m
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA	2.269 pies	0.692 m
NIVEL MEDIO DEL MAR	1.372 pies	0.418 m
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA	0.578 pies	0.176 m
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR	0.000 pies	0.000 m
BAJAMAR MÍNIMA REGISTRADA	-2.034 pies	-0.620 m

**Nota:** La pleamar máxima y bajamar mínima registradas obedecen al período de observaciones correspondientes a los años 2002 - 2016.

## Grafica Mensual de Altura de Marea



**Gráfica 1. Grafica mensual de altura de marea de enero del 2019**

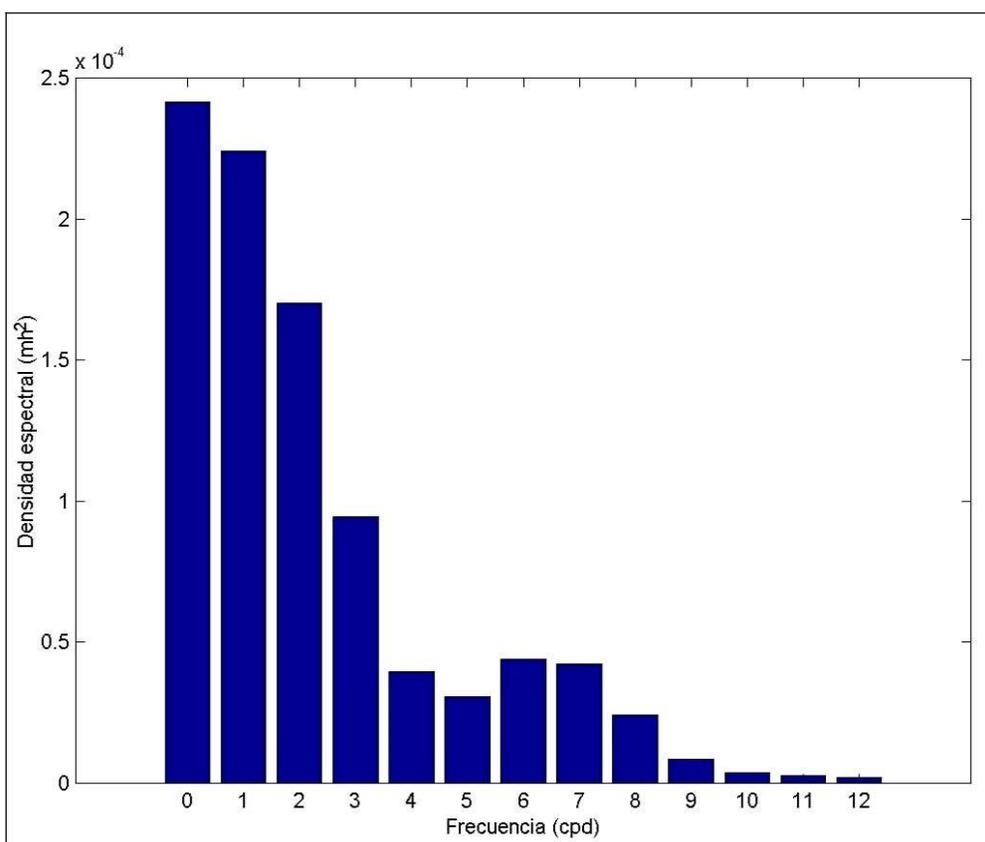
La serie observada del 1 al 31 de Enero de 2019 en la zona del proyecto tuvo una elevación máxima de 2.90 m, mínima de -2.75 y un rango de marea de 0.2 m (Grafica 1).

Santa Rosalía, B.C.S. se ubica en una zona del Golfo de California donde el rango de marea varía de 1 a 2 m por lo que lo ubica dentro de una zona de régimen Micromareal con base en la clasificación propuesta por Davies (1980). El comportamiento de la marea en éste punto es particular respecto al resto del golfo debido a la presencia de un punto anfidrómico (Marinone y Lavín, 1997), que produce un cambio en su comportamiento.

Cabe señalar que en presencia de eventos extremos tales como los huracanes Juliette, Ignacio y Marty en los pasados 5 años, se ha calculado una marea de tormenta de 2,5 m más el rango de la marea normal en la zona costera del Golfo de California.

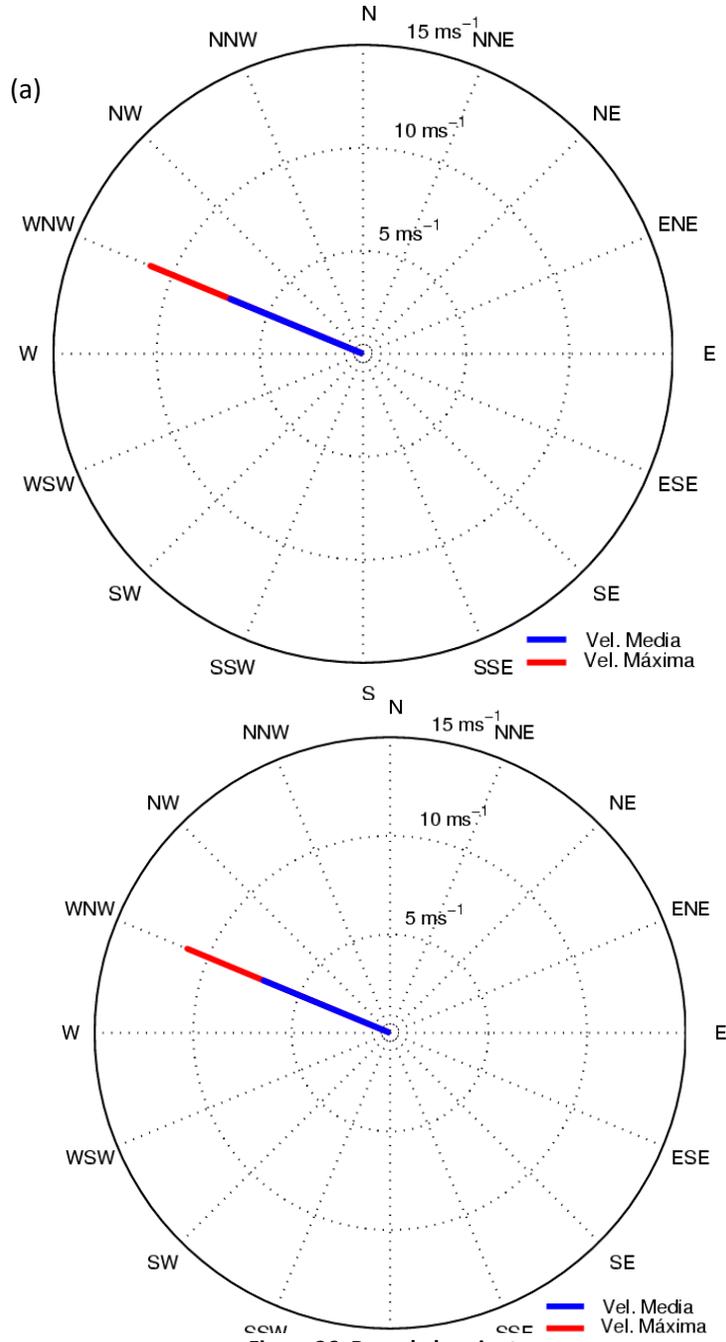
Debido a que la medición de las series corresponden a aguas transicionales a profundas, la dinámica barotrópica de la marea es predominantemente lineal, por lo que predominó la generación de componentes del tipo astronómico sobre las de aguas someras que fueron limitadas en amplitud, más no en fase debido a la transferencia de energía por conservación de momentum y continuidad de masa (LeProvost, 1991).

La naturaleza de la marea representa la propagación de una onda de largo periodo, que solo modifica su longitud cuando es disipada por efectos de disipación por fricción con el fondo o reflexión con fronteras físicas tales como línea de costa o formaciones insulares (Cameron y Pritchard, 1963).



Gráfica 2. Distribución porcentual de la varianza contenida en el espectro de energía de marea en Santa Rosalía, B.C.S. (1 al 31 de Mayo, 2007).

En la siguiente figura, se presenta la Rosa de viento Dominante, se muestra como las velocidades máximas no rebasan los  $20 \text{ ms}^{-1}$  y la dirección dominante del viento es NNW.



En la Tabla siguiente se presenta la estadística de oleaje obtenida de la serie de tiempo y los parámetros calculados a partir de ésta.

**Tabla 14. Estadística de la predicción de oleaje en la costa de Sta. Rosalía, correspondiente a las coordenadas: 27 ° 19' N, 112 ° 17' 30" W. - Febrero, 2007.**

01 al 28 Febrero 2007	$H_s$ (m)	Hrms (m)	Hprom (m)	$T_p$ (s)	$\theta_{max}$ (s)
<b>Máximo</b>	1,80	1,27	1,10	8,25	<b>358,39</b>
<b>Promedio</b>	0,46	0,32	0,28	4,78	<b>279,63</b>
<b>Mínimo</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>2,68</b>	<b>19,28</b>
<b>Desv. Estándar</b>	<b>0,47</b>	<b>0,33</b>	<b>0,29</b>	<b>1,62</b>	<b>94,67</b>

La altura de ola significativa ( $H_s$ ) varió de 0,02 a 1,80 m, con un valor promedio de 0,46 m, la altura media fluctuó prácticamente desde cero hasta 1,10 m, el periodo de máxima energía promedio fue de 4,78 s, el oleaje tuvo una dirección de aproximación predominante de E-ESE.

En la Tabla siguiente se presenta la distribución de las alturas de ola significativa de la serie de tiempo, se muestra que el 82 % de las predicciones fueron de 1 m o menores y menos del 20 % tuvieron una altura menor a 2 m.

**Tabla 15. Distribución de alturas de ola significativa (%).**

$H_s$ Mínima	$H_s$ Máxima	01 al 28 Febrero 2007
<b>0</b>	1	<b>82,14</b>
<b>1,1</b>	2	<b>17,86</b>
<b>Total</b>		<b>100</b>

El oleaje fue altamente dependiente de la dirección de acción del viento. El Fetch efectivo se observó en el cuadrante SSE-NNW, con frente de ola incidente en el período en este cuadrante, con agrupación en los 180° - 270° de azimut. Asimismo, se registraron grupos de olas con un ángulo incidente de los 90° a 180° de azimut, que probablemente fueron ocasionados por la acción de los vientos soplando en dirección opuesta y generando una yuxtaposición del tren de oleaje (Kamphuis, 2000). En general, durante la época invernal la zona litoral de Santa Rosalía está influenciada por eventos de oleaje local (“sea”), ya que el oleaje distante no alcanza a penetrar desde la boca del Golfo hasta este punto (Ponce de León, 1994).

La altura y período de oleaje presentaron una variación simultánea (Martínez-Díaz de León y Nava-Button, 1987) y reflejaron los cambios atmosféricos presentes durante la campaña de medición, en función a la duración del viento y Fetch. De acuerdo con Aktartük y Katsaros (1999) los periodos de máximo pico espectral obedecieron a las frecuencias de ocurrencia de oleaje dominante y la ocurrencia de ráfagas de viento que presentó un sistema de brisas tierra- mar con magnitudes de  $2$  a  $4 \text{ ms}^{-1}$  provenientes del NNE hacia el SSW.

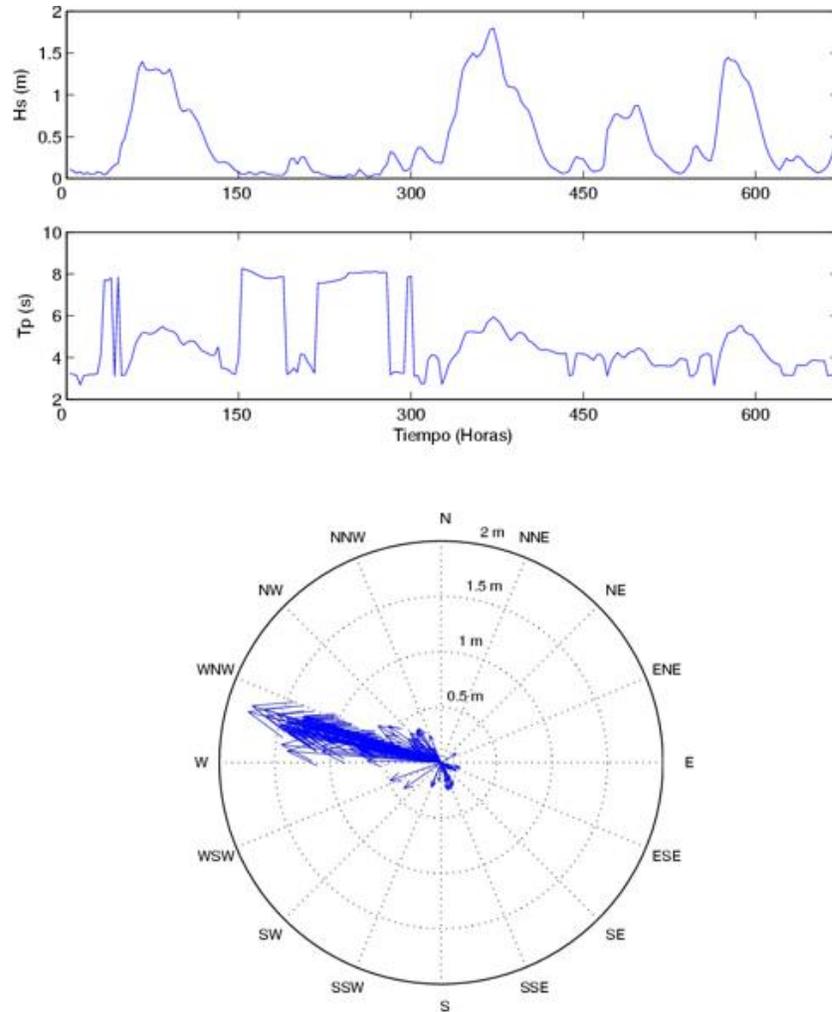


Figura 27. Predicción de oleaje correspondiente a la serie (01-28 Febrero 2007). Correspondiente a las coordenadas  $27^{\circ} 19' \text{ N}$ ,  $112^{\circ} 17' 30'' \text{ W}$ . (a) altura de ola significativa, (b) periodo de máxima energía, (c) dirección de aproximación.

Los eventos de ola máxima coinciden con una periodicidad entre 6 y 12 horas, que comúnmente suceden dentro de los ciclos lunares de la marea (Cruz-Collín, 1997), mientras que la variabilidad de bajas frecuencias se puede asociar a eventos locales menores a 1 hora, como pudo ser un cambio paulatino en la dirección del viento que transfirió rápidamente la energía de una banda de frecuencia a otra (Hasselman, 1960).

### Corrientes

La circulación en el Golfo de California es compleja debido a que: (1) el flujo en la superficie es forzado por el esfuerzo del viento geográficamente variable, así como por el ingreso de calor y sal; (2) en las capas más profundas es forzado por una topografía irregular y (3) en la entrada del golfo es forzado por las mareas del Océano Pacífico (Roden y Emilsson, 1980).

La dirección del flujo geostrófico coincide, en lo general, con la dirección que presentan las corrientes superficiales originadas por el viento. Durante invierno el flujo geostrófico predomina en dirección sureste (con vientos soplando del noroeste paralelos a la costa oriental del golfo) con velocidad de  $6 \text{ cms}^{-1}$  frente a la costa de Santa Rosalía, B.C.S. En el nivel de 200 m de profundidad, el flujo mantiene la misma dirección sureste con velocidad de  $9 \text{ cms}^{-1}$  en la región de Guaymas. Durante el verano la dirección del flujo se invierte y las corrientes se dirigen hacia el noroeste desde la entrada del golfo hasta los 28 de latitud N (con vientos soplando del sureste) y alcanza velocidades superficiales de hasta  $35 \text{ cms}^{-1}$  y en el nivel de 200 m hasta de  $10 \text{ cms}^{-1}$  (Rosas-Cota, 1977; Álvarez-Sánchez *et al.*, 1978; Donegan y Shrader, 1982; Maluf, 1983). La circulación superficial en el golfo se ha atribuido principalmente al régimen estacional de vientos; sin embargo, recientemente se han desarrollado modelos (Ripa, 1997) que indican que la termodinámica y la circulación estacionales en el Golfo de California no están dominados por procesos locales (vientos y flujo de calor por la superficie), sino por el forzamiento del Océano Pacífico (Lavín *et al.*, 1997).

Beier (1997) presenta un modelo numérico de la circulación en el golfo. De acuerdo con este patrón de circulación, en la costa del área de estudio, en el verano se detecta un flujo hacia el norte a lo largo de la costa y en invierno el flujo se invierte y se dirige hacia el sur (figura).

Las velocidades de corriente en la campaña 2 (Mayo, 2007) variaron de  $0,02 \text{ ms}^{-1}$  a  $0,16 \text{ ms}^{-1}$  y las velocidades de mayor magnitud se presentaron en el punto 1, a 17 m de profundidad (figura siguiente). La alineación de las corrientes fue de forma casi perpendicular con la línea de costa con un ángulo aproximado de  $45^\circ$  (tabla siguiente). El comportamiento de las corrientes fue

netamente diurno, tal como describen Kowalik y Poliakov (1998) para aguas abiertas y se presentan debido al efecto de segundo orden sobre las ecuaciones de continuidad de masa y conservación de momentum a través de las interacciones no-lineales (Marinone y Lavín, 1997). En el área de estudio las corrientes presentan mayores velocidades en la época fría, mientras que en la época cálida los eventos máximos coinciden con los meses de ocurrencia de eventos naturales extraordinarios como los huracanes (agosto - septiembre)

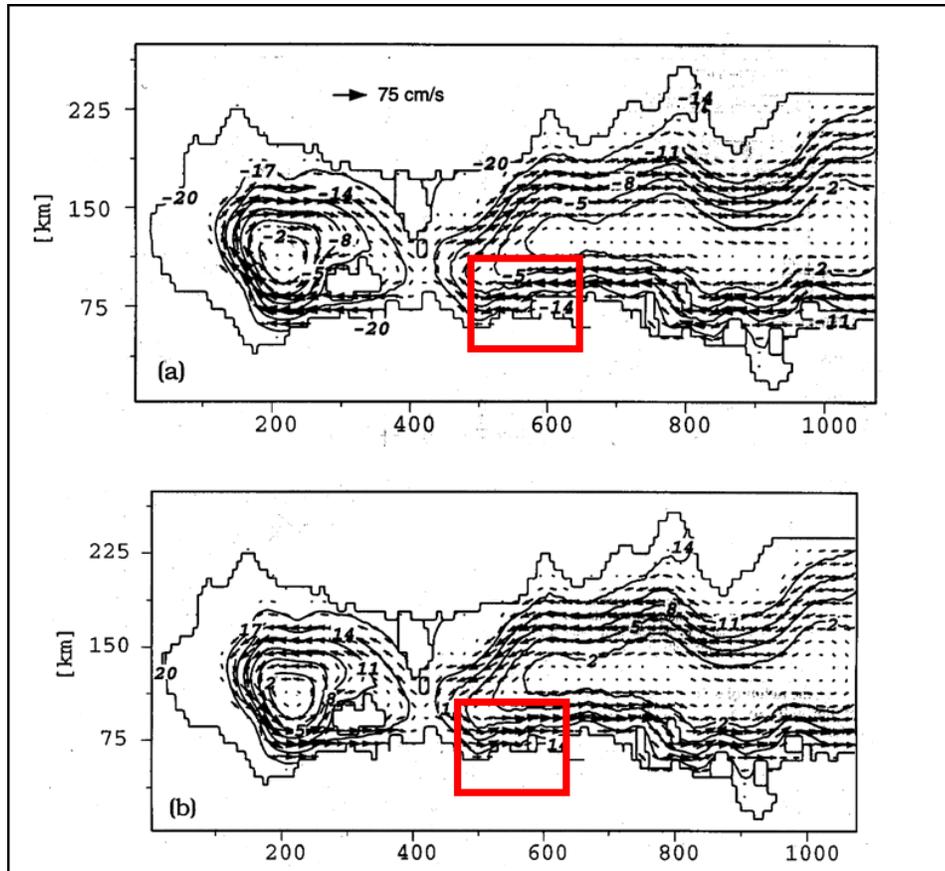


Figura 28. Corrientes superficiales y elevación del nivel del mar del Golfo de California: (a) Invierno; (b) Verano (Tomado de Beier, 1997).

En la zona somera entre la línea de costa y la isóbata de los 10 m, las corrientes litorales son propiciadas por la aproximación oblicua del oleaje, suroeste en verano y noroeste en invierno, con magnitudes de hasta  $0,15 \text{ ms}^{-1}$ . Para cada época del año fue apreciable una homogeneidad del patrón de circulación dominado por la acción de la onda de marea (componente  $M_2$ ), donde las velocidades máximas ( $U < 0,18 \text{ ms}^{-1}$ ) se presentaron en la zona cercana a la costa y disminuyó su magnitud conforme se propagaron hacia aguas profundas (Figuras siguiente).

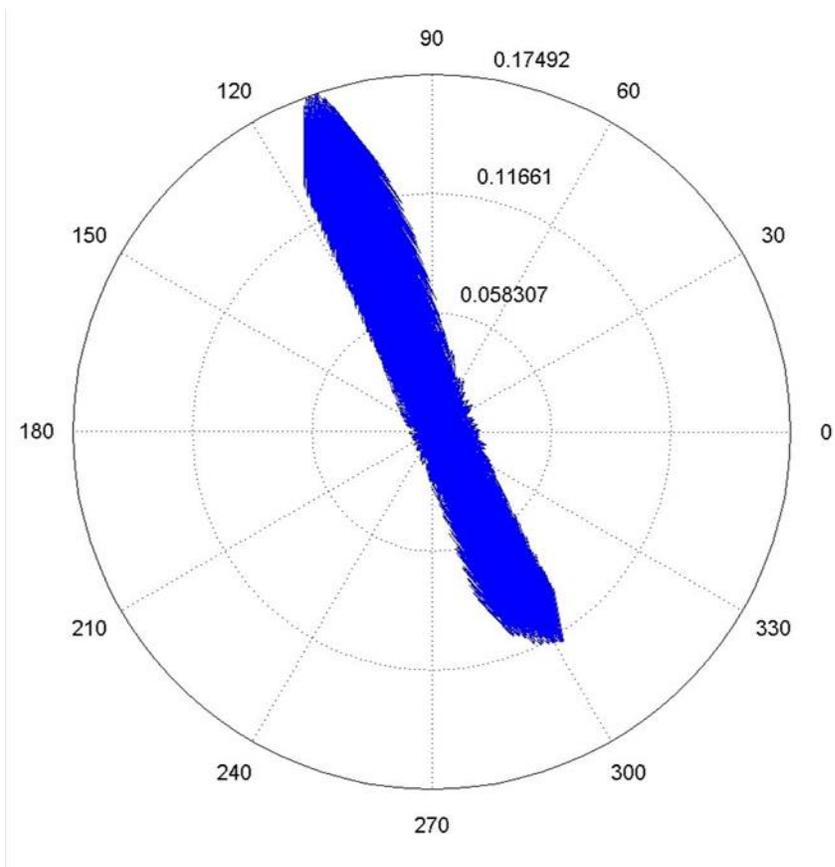


Figura 29. Serie anual de corrientes a 17 m de profundidad en Santa Rosalía, B.C.S.

Simulación hidrodinámica de las corrientes

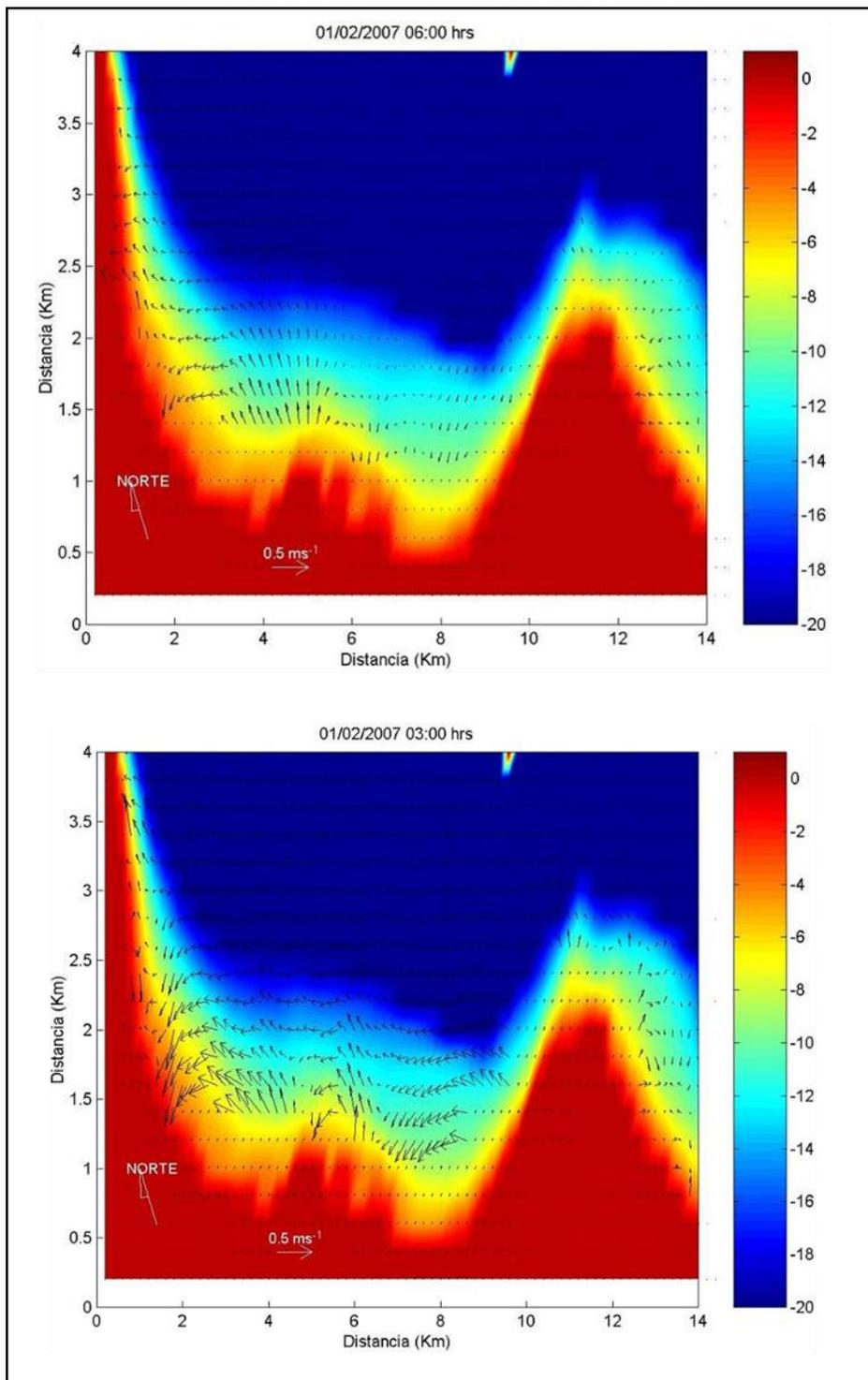


Figura 30. Corrientes simuladas por efecto de marea y viento en Santa Rosalía, B.C.S. Febrero, 2007 (Condición mínima).

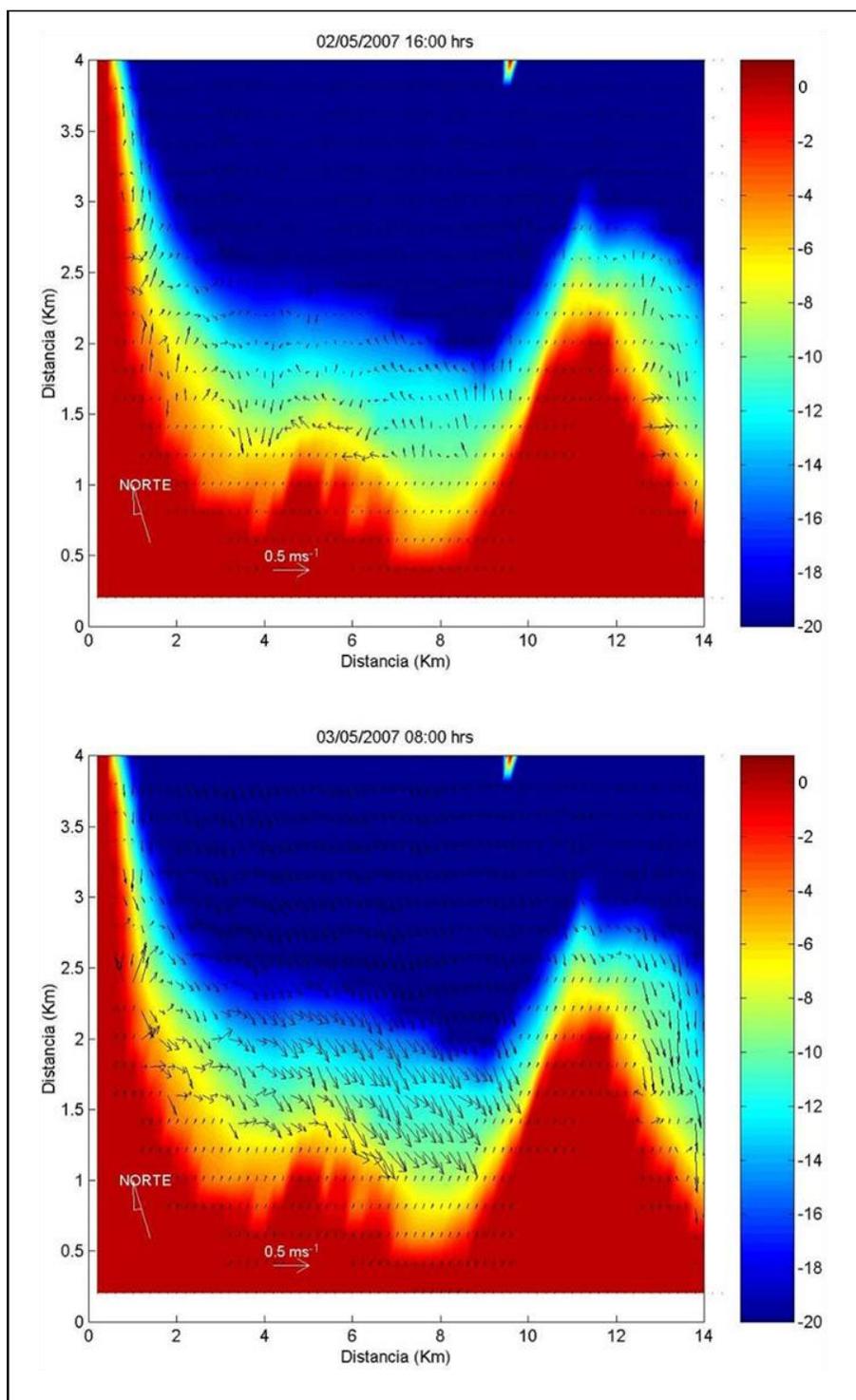


Figura 31. . Corrientes simuladas por efecto de marea y viento en Santa Rosalía, B.C.S. Mayo, 2007. (Campaña de observación).

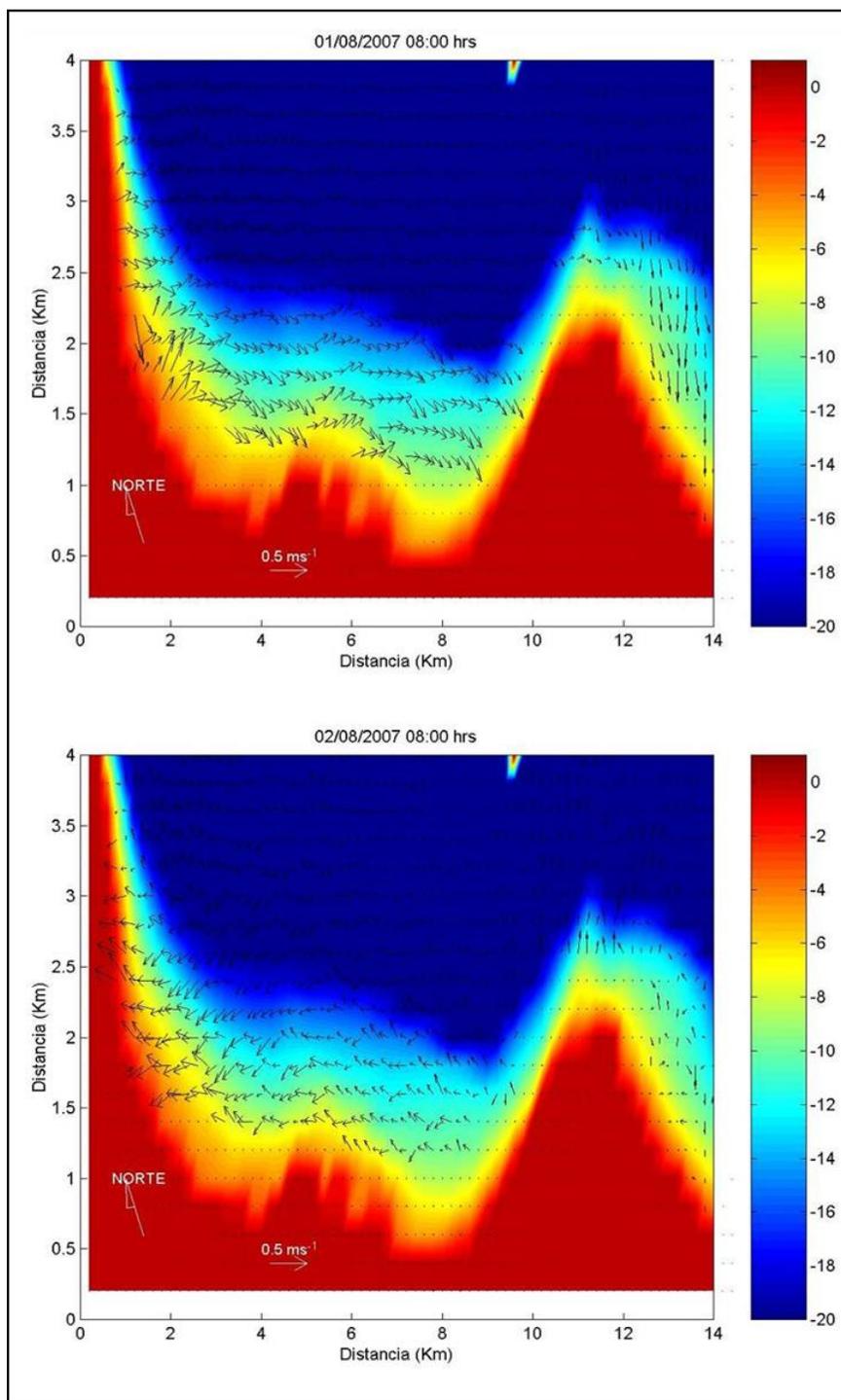


Figura 32. Corrientes simuladas por efecto de marea y viento en Santa Rosalía, B.C.S. Agosto, 2007. (Condición máxima).

### *Batimetría*

La Batimetría del Golfo de California en general, revela que frente a Santa Rosalía la plataforma continental, presenta una profundidad menor a los 100 m, extendiéndose hacia la costa este del golfo poco más de 90 m, para después caer drásticamente hasta los 220 m de profundidad (Fabriol, et al., 1999).

En el interior de la dársena, la profundidad se establece dentro de un rango entre 2 m y 9 m aproximadamente, siendo predominantes las profundidades de 5-6 m. En la parte del rompeolas la profundidad generalmente alcanza entre los 8 y 9 m. Según reporta Romero-Schmidt, et al. (1993) del puerto hacia Punta Blanca, y hasta una distancia de 1.5 Km a partir de la línea de costa, se registran profundidades de hasta 7.0 m aproximadamente, sobre todo al noroeste de la rada. Hacia los 200 m de la costa y en línea paralela, la profundidad media es de 7 m del puerto hasta unos 300 m antes de llegar a Punta Blanca. En esta zona, la profundidad aumenta paulatinamente hasta un banco arenoso a 5.5 m de profundidad.

Actualmente en un estudio realizado a cargo de la API (Administración Portuaria Integral de Baja California Sur) se refleja que dentro del puerto de Santa Rosalía, la profundidad máxima del puerto es de 9-9.5 m en una zona reducida, frente al espigón del norte del puerto. Sin embargo, en la zona de la marina y frente al muelle de reparaciones, la profundidad máxima es de 4 m, por lo que el acceso a barcos grandes de quilla ha esta zona es difícil. Las modificaciones presentes en la batimetría del puerto se deben principalmente al aporte de sedimentos en temporadas de lluvias y a la falta del mantenimiento de dragado del área (José Alfonso Jiménez, Capitán de Puerto de Santa Rosalía).

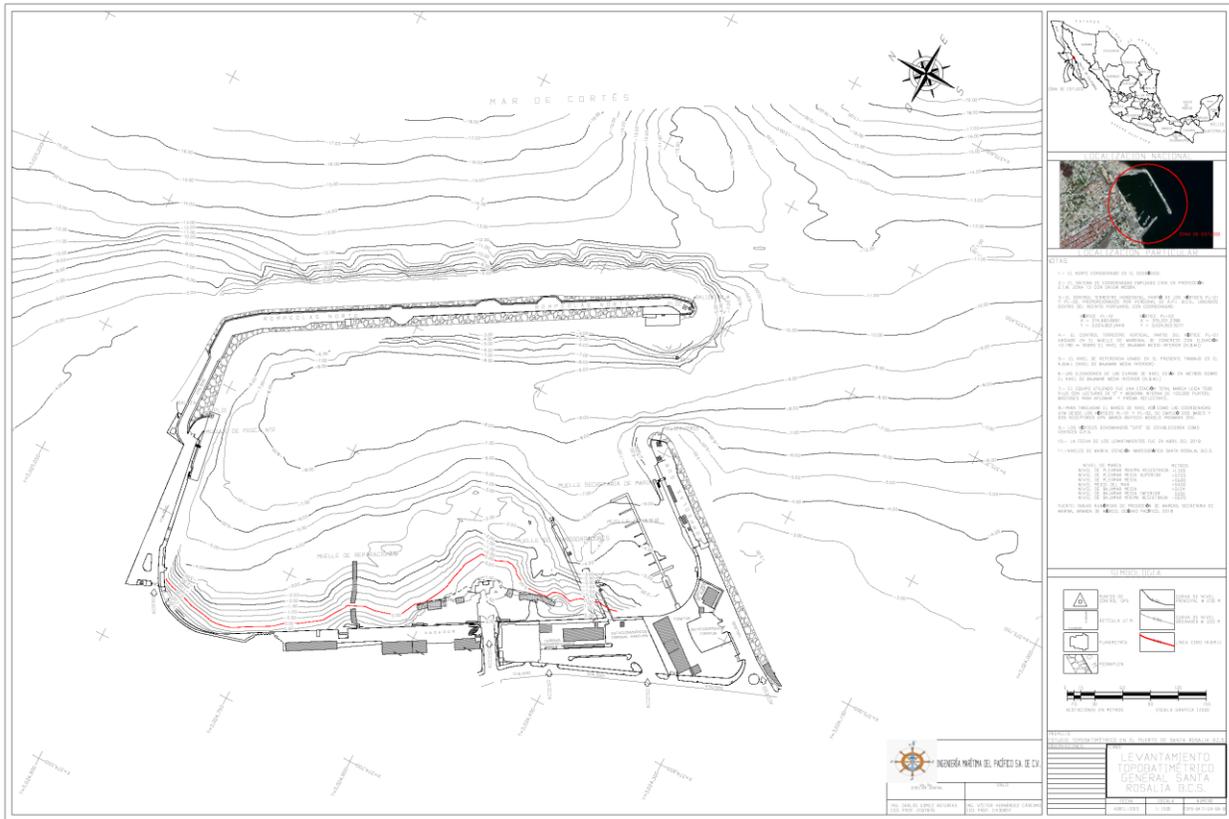


Figura 33, Batimetría en la zona del proyecto

### Masas de agua

De acuerdo con la clasificación de masas de agua del Golfo de California sugerida por Torres-Orozco (1993), los diagramas T-S de la Bahía de La Paz muestran únicamente tres masas de agua: Agua del Golfo de California (AGC;  $S \geq 35.00$  ups,  $T \geq 12^\circ$  C), Agua Superficial Ecuatorial (ASE;  $S < 35.00$  ups,  $T \geq 18^\circ$  C), Agua Subsuperficial Subtropical (ASS;  $34.50$  ups  $< S < 35.00$  ups;  $9 < T < 18^\circ$  C). En la Boca Grande, fuera de la bahía, se encuentra Agua Intermedia del Pacífico (AIP;  $34.50$  ups  $< S < 34.80$  ups;  $4 < T < 9^\circ$  C).

Según Monreal-Gómez et al., (2001), la distribución vertical de salinidad superimpuesta por las isotermas de  $18$  y  $12^\circ$  C, revela la distribución vertical de las masas de agua. La isohalina de las  $35.00$  ups marca el límite inferior del AGC y la isoterma de los  $18^\circ$  C el límite inferior del ASE. Salinidad mayor de  $35.00$  ups se observa entre la superficie y una profundidad de  $25$  m. Esto sugiere que la parte superior del ASE, debido a procesos de evaporación incrementó su salinidad y en consecuencia se transformó en AGC. A profundidades entre  $25$  y  $60$  m, el ASE mantiene sus

propiedades de temperatura y salinidad. A mayores profundidades, desde los 60 m y hasta el fondo, se encuentra el ASS.

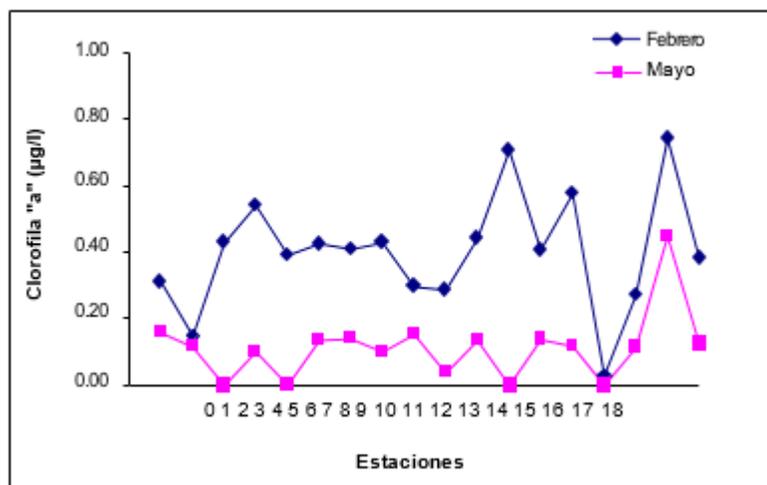
Monreal-Gómez (op. cit.), señala que en la parte sur del Golfo de California, usualmente en la superficie, se observa el ASE.

En verano el impacto atmosférico local provoca una estratificación intensa desde la superficie con gradientes verticales de temperatura de hasta 0.3° C/m y un aumento de salinidad hasta de 0.4 ups (por la intensa evaporación). En el otoño la intensa mezcla vertical (forzada por el viento) forma la capa superficial de mezcla hasta los 50 m. A profundidades mayores a los 150 m no se registran variaciones significativas en la temperatura, salinidad y densidad. El cuerpo de agua profunda tiene su propia inercia termohalina y se forma bajo la influencia de las aguas adyacentes, sin tener las características T-S del Agua del Golfo de California. La formación del agua de la bahía se debe a la mezcla local profunda durante el invierno y por la influencia del Agua Subsuperficial Subtropical que entra al Golfo de California y que es de menor salinidad que la del propio golfo.

**Nutrientes.**  
**Clorofila “a”**

Con base a las concentraciones de clorofila a registradas en la costa ubicada frente a Santa Rosalía, B.C.S, las cuales oscilaron de 0 a 0,45 µg/L, se observó que el área presenta un estado oligotrófico, ya que el intervalo de esta condición es de 0 a 5 µg/L.

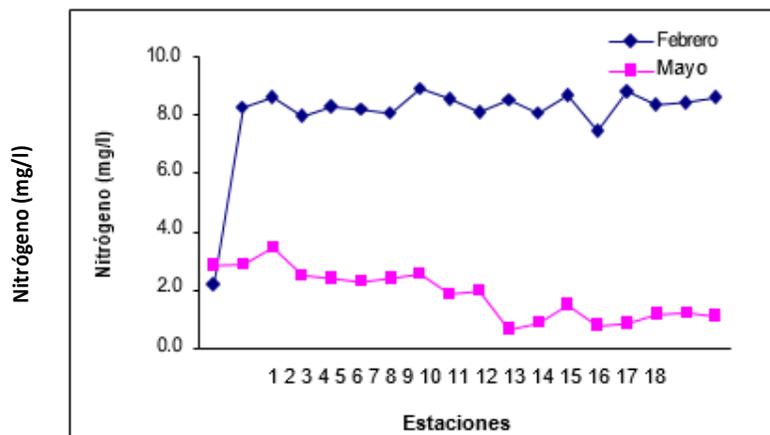
Las concentraciones más altas de clorofila se registraron en el mes de Febrero, sobresaliendo las estaciones 12, 14 y 17 (Gráfica siguiente).



Gráfica 3. Concentraciones de clorofila “a” en la costa de Santa Rosalía en condiciones de invierno y primavera durante el 2007.

### Nitrógeno

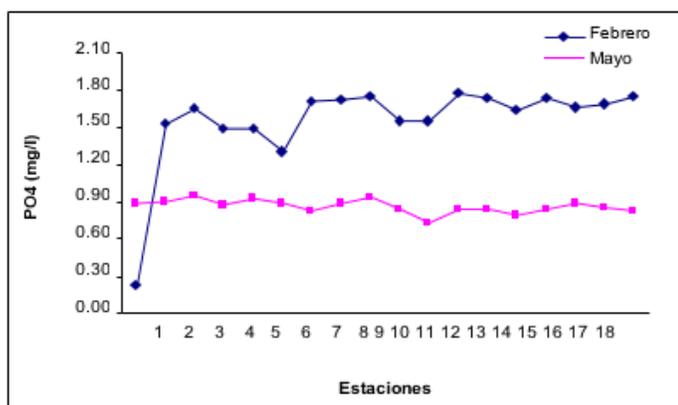
En relación al nitrógeno, a excepción de la estación No. 1, en Febrero se obtuvieron concentraciones de 7,43 a 8,79 mg/L. Mientras que en el mes de mayo disminuyeron, reportándose valores de 0,66 a 3,46 mg/L. No se presentó gran variabilidad entre estaciones (Gráfica siguiente).



Gráfica 4. Concentración de nitrógeno

### Fosfatos

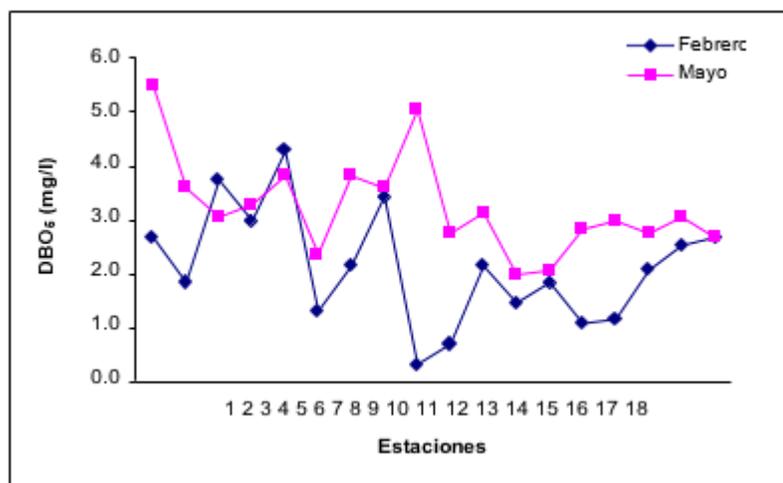
El contenido de fosfatos en el mes de Febrero varió de 1,33 a 1,75 mg/L, a excepción de la estación No. 1 cuyo valor fue de 0,22 mg/L. En mayo sufrió un decremento presentando valores de 0,73 a 0,95 mg/L (ver gráfica siguiente).



Gráfica 5. Concentraciones de fosfatos obtenidas en la costa ubicada frente a Santa Rosalía, B.C.S.

### ***Demanda Bioquímica de Oxígeno***

Los valores de la demanda bioquímica de oxígeno estuvieron por debajo de lo permitido por la norma oficial mexicana, alcanzando valores de 1,07 a 4,28 mg/L en el mes de Febrero y de 1.99 a 5,51 mg/L en mayo. Por su parte la demanda química de oxígeno presentó concentraciones en un intervalo de 1116,3 a 1416,3 mg/L (Ver gráfica siguiente).



Gráfica 6. Demanda bioquímica de oxígeno en la costa ubicada frente a Santa Rosalía, BCS. (Febrero y Mayo, 2007).

### ***Seston***

La distribución espacial de la concentración de seston a finales del invierno, presenta un gradiente de oeste a este que se caracteriza por tener concentraciones que van desde indetectables hasta 0.50 mg m<sup>-3</sup> en la región somera y profunda, con las mayores concentraciones en la zona intermedia de la bahía (1.10 – 1.50 mg m<sup>-3</sup>).

A principios de la primavera existe un gradiente noroeste-sureste cuyas concentraciones van desde lo indetectable hasta 2.00 mg m<sup>-3</sup> en la región cercana a la entrada a la Ensenada de La Paz. A medida que transcurre la primavera este gradiente tiende a desvanecerse y el patrón observado corresponde a núcleos con concentraciones desde lo indetectable hasta 0.50 mg m<sup>-3</sup> en la región intermedia y profunda. Sin embargo, puede apreciarse que el resto de la bahía presenta concentraciones desde 0.60 a 1.00 mg m<sup>-3</sup>.

A finales del verano el patrón de distribución del seston cambia notoriamente observándose casi una completa homogeneidad en toda la bahía con concentraciones desde indetectables hasta 0.50 mg m<sup>-3</sup>. Las máximas concentraciones se presentan (0.60 a 1.00 mg m<sup>-3</sup>) del lado somero cercano a la costa. En el otoño, al igual que a finales de verano, las concentraciones de seston son muy uniformes oscilando entre ND y 0.50 mg m<sup>-3</sup> en las tres zonas de la bahía, a excepción de un área reducida en la zona somera donde la concentración es de 0.95 mg m<sup>-3</sup>.

### ***Productividad primaria***

La productividad primaria promedio muestra una tendencia estacional con valores máximos a finales del invierno (16.02 mg C m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup>) para después descender hasta llegar a un mínimo a finales del verano (2.17 mg C m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup>). En el otoño se incrementa de nuevo (5.39 mg C m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup>).

Durante la primavera, los perfiles verticales de productividad muestran valores máximos que oscilan entre 10 y 20 mg C m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup> a una profundidad entre 8 y 16 m, los valores más altos y menos profundos. A finales del verano la productividad primaria disminuye considerablemente con valores máximos entre 2 y 3 mg C m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup> a una profundidad de 25 a 35 m. El comportamiento es muy uniforme en toda la bahía, por lo que la variabilidad espacial es poca. En el otoño, la productividad primaria comienza a incrementarse nuevamente, encontrándose valores máximos de 7 mg C m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup> a una profundidad de 43 m.

Los valores mensuales de la productividad primaria superficial y la productividad primaria integrada no presentan diferencias significativas. Durante la primavera al iniciarse la estratificación de la columna de agua se observan los mayores valores promedio de NO<sub>3</sub> (3.61 µg-at/l), PO<sub>4</sub> (0.92 µg-at/l), SiO<sub>2</sub> (30.33 µg-at/l), Cla (0.89 mg m<sup>-3</sup>), seston (0.69 g m<sup>-3</sup>), productividad primaria superficial (16.02 mg C m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>) y productividad primaria integrada (137.75 mg C m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>).

En el verano se registra la mayor temperatura superficial (30.47 °C) y se observa una fuerte estratificación de la columna de agua  $\Phi$  (249-347 J m<sup>-3</sup>) que promueve condiciones oligotróficas, con concentraciones de NO<sub>3</sub> de 0.25 µg-at/l en el verano, PO<sub>4</sub> de 0.38 µg-at/l, SiO<sub>2</sub> de 1.89 µg-at/l y Cla de 0.04 mg m<sup>-3</sup>. Los valores mínimos de seston (0.24 g m<sup>-3</sup>) se registran en el otoño y los valores mínimos de productividad primaria superficial e integrada se presentan a finales del verano (2.17 mg C m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>) y (66.09 mg C m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>), respectivamente.

### **IV.3. Aspectos bióticos.**

Debido a que la zona del proyecto se ubica en la zona urbana de la ciudad de La Paz, el predio no presenta vegetación terrestre y debido a que la mayor parte del proyecto se llevara a cabo en la zona costera se presenta la vegetación marina que potencialmente podría ser encontrada en la Sistema Regional que se esta considerando en este proyecto.

Es importante mencionar que se llevo a cabo una prospección marina en la zona del proyecto con la finalidad de determinar cual era la flora y fauna presente en el sitio del proyecto.

#### **IV.3.1. Vegetación Marina**

El Golfo de California ha recibido gran atención por parte de los ficólogos, tanto en trabajos florísticos, taxonómicos y ecológicos en diferentes localidades, se presenta una situación especial para la región de Santa Rosalía, en donde no existen investigaciones *in situ*, sino que solo se han registrado algunas especies, mismas que han adolecido, en general, de una caracterización amplia y de una revisión nomenclatural estricta.

##### Características del grupo

Dentro de las macroalgas se ubican a todas las especies vegetales que miden desde unos cuantos milímetros hasta varios metros de longitud. En general, son un grupo de organismos fotosintéticos con niveles de organización semejantes, presentando una amplia diversidad en su forma, tamaño, estructura celular, metabolismo, composición química, ciclos de vida y hábitats.

Los principales grupos en el ambiente marino son las clorofitas (algas verdes), feofitas (algas pardas) y rodofitas (algas rojas).

##### Índices de diversidad

Con base en los resultados de los muestreos realizados por la minera el Boleo para la zona de Santa Rosalia, durante Febrero y mayo del 2007 aunado a los registros bibliográficos para la región de estudio, se presenta a continuación la lista sistemática de las macroalgas, señalando el nombre de la especie, el especialista que la reporta, la referencia y su distribución general:

## **CHLOROPHYTA**

### **Ulvales**

#### Ulvaceae

*Ulva intestinalis* (Linnaeus) Nees Este informe, 1997. Cosmopolita

*Ulva lactuca* Linnaeus Este informe, 1997. Cosmopolita

*Ulva rigida* C. Agardh Este informe, 1997. Golfo de California

### **Cladophorales**

#### Cladophoraceae

*Cladophora stimpsonii* Harvey Este Informe, 1996. Pacífico

*Cladophora microcladiodes* Collins Este Informe, 1996. Pacífico Occidental e India

### **Siphonocladaceae**

*Dyctiosphaeria versluysii* Weber-van Bosse Este Informe, 1996. Cosmopolita

### **Bryopsidales**

#### Codiaceae

*Codium simulans* Setchell & Gardner 1er. Informe, 1996. Pacífico Oriental

#### Halimedaceae

*Halimeda discoidea* Dawson Dawson, 1960. Cosmopolita

## **PHAEOPHYTA**

### **Dictyotales**

#### Dictyotaceae

*Dictyota crenulata* J. Agardh Informe, 1996. Cosmopolita

*Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux Este informe, 1997. Cosmopolita

*Padina durvillaei* Bory 1er. Y este informe, 1997. Mateo-Cid *et al.*, 1992. Pacífico Oriental

### **Scytosiphonales**

#### Chnoosporaceae

*Chnoospora implexa* J. Agardh Dawson, 1960. Cosmopolita Scytosiphonaceae

*Colpomenia ramosa* W.R. Taylor Wynne & Norris, 1976. Pacífico Oriental

*Colpomenia sinuosa* (Mertens & Roth), Derbes & Solier, Mateo-Cid *et al.*, 1992. Cosmopolita

*Hydroclathrus clathratus* (C. Agardh) Howe Dawson, 1960. Cosmopolita

### **Fucales**

#### Sargassaceae

*Sargassum sinicola* Sechell & Gardner Este informe, 1997. Mateo-Cid *et al.*, 1992. Pacífico Oriental

## **RHODOPHYTA**

**Nemaliales** *Galaxauraceae* *Galaxaura marginata*

= *Galaxaura arborea* (Ellis & Solander) Lamouroux. Informe, 1996. Cosmopolita

*Tricleocarpa fragilis*

= *Galaxaura oblongata* (Linnaeus) Huisman & Townsend Informe, 1996. Pacífico Occidental

### **Gelidiales**

Gelidiaceae

*Gelidium johnstonii* Setchell & Gardner Dawson, 1953. Pacífico Oriental

*Pterocladia capillacea* (Gmelin) Santelices & Homersand. Este informe, 1997. Cosmopolita

Gelidiellaceae

*Gelidiella hancockii* Dawson Este informe, 1997. Pacífico Oriental

**Gracilariales**

Gracilariaceae

*Gracilaria pacifica* Abbott Informe, 1996. Pacífico Oriental

**Bonnemaisoniales**

Bonnemaisoniaceae

*Asparagopsis taxiformis* (Dalile) Trevisan Dawson, 1960. Cosmopolita

**Corallinales**

Corallinaceae

*Amphiroa beauvosii* Lamouroux Mendoza y Mateo, 1992. Cosmopolita

*Amphiroa misakiensis* Yendo Informe, 1996. Pacífico

*Amphiroa rigida* Lamouroux 1er. y este informe, 1997. Cosmopolita *Amphiroa van-bossea*

Lemoine Informe, 1996. Pacífico Oriental *Corallina vancouverensis* Informe, 1996. Pacífico

Oriental

*Lithophyllum imitans* Foslie Informe, 1996. Mendoza y Mateo, 1992. Pacífico Oriental

*Lithophyllum palleescens* (Foslie) Foslie Dawson, 1960a. Mendoza y Mateo, 1992. Cosmopolita

*Lithophyllum veleroae* (J. Agardh) R. Norris Dawson, 1960a. Mendoza y Mateo, 1992. Pacífico

Oriental

**Gigartinales** Hypneaceae *Hypnea spinella*

= *Hypnea cervicornis* (C. Agardh) Kützing Informe, 1996. Cosmopolita

**Rhodymeniales**

Champiaceae

*Champia parvula* (C. Agardh) Harvey Informe, 1996. Cosmopolita Rhodymeniaceae

*Gelidiopsis variabilis*

= *Ceratodictyon variabile* (J. Agardh) Schmitz Dawson, 1944. Pacífico Oriental

**Ceramiales**

Ceramiaceae

*Antithamnion* sp. Informe, 1996.

*Antithamnionella elegans*

= *Antithamnionella breviramosa* (Berthold) J.Price & D.John. Informe, 1996. Cosmopolita

*Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne Este informe, 1997. Cosmopolita *Ceramium*

*flaccidum* (Kützing) Ardissonne Informe, 1996. Cosmopolita

*Ceramium paniculatum* Informe, 1996. Pacífico *Griffithsia pacifica*. Informe, 1996. Pacífico

Oriental Rhodomelaceae

*Chondria californica* 1er. y este informe, 1997. Pacífico Oriental

*Herposiphonia secunda* f. *tenella* (C. Agardh) Wynne Informe, 1996. Cosmopolita  
*Polysiphonia pacifica* Informe, 1996. Pacífico

Al analizar se detecta que la ficoflora está compuesta por 43 especies, de las cuales en este muestreo se determinaron 38 especies correspondiendo a 8 spp de la división Chlorophyta, 8 de Phaeophyta y 22 de Rhodophyta, representando un 88% del total.

Estos valores permiten considerar que la diversidad en esta región es baja; sin embargo, se debe considerar que algunas especies son estacionales y no se presentan durante todo el año.

### **Vegetación marina en la zona del proyecto**

La presencia de flora marina dentro del puerto de Santa Rosalía se presentó de forma reducida, encontrándose la mayoría de los organismos sobre el estrato rocoso (rocas ígneas principalmente) que conforma la escollera del puerto de Santa Rosalía. Sobre este sustrato rocoso, se encontraron tapetes de algas rojas como *Centroceras* (Rhodophyta: Ceramiaceae), *Spyridia filamentosa* (Rodophyta: Ceramiaceae) y algas verdes como *Enteromorpha* sp. (Chlorophyta: Ulvaceae) y *Ulva lactuca* (Chlorophyta: Ulvaceae), tal como lo reporta Steller, et al., (2003). Es importante mencionar que ninguna de las especies de macrófitas encontradas en el puerto de Santa Rosalía se registra en la NOM- 059-SEMARNAT-2001 bajo carácter de algún tipo de protección.

Cabe considerar que antiguamente el puerto de Santa Rosalía fue un puerto sometido al dragado constante por parte de la empresa “El Boleo”, por otro lado en Santa Rosalía las descargas de aguas negras se vierten al mar. Se sabe que en líneas costeras que han sido sometidas a dragado, relleno, producción de muelles y modificación de los puertos, estos procesos afectan y modifican la flora marina, ya que durante los mismos hay pérdida de sedimentos y nutrientes necesarios (Dawes, 1986).

Por otro lado, la adición de contaminantes (ej. aguas negras) afectan la diversidad y la complejidad de la flora marina, reduciéndolas. Debido a la presencia de bloques de escoria con los que fue construido el puerto por la empresa cúprica “El Boleo” , así como a la pérdidas accidentales durante los procesos de embarcamiento del cobre, es probable que esto haya incrementado la concentración de cobre dentro del puerto, y aunque se sabe que los metales pesados son componentes normales de los océanos y pueden ser requeridos por los organismos en cantidades pequeñas, la acumulación excesiva de plomo, zinc (Amado, et al., 1997) y cobre modifican la morfología, crecimiento y metabolismo celular de los organismos del fitoplancton, así como el crecimiento de las algas rojas (Dawes, 1986; Zhou, et al., 1998).

### IV.3.2.Fauna marina

La siguiente lista presenta las posibles especies marinas que se pueden encontrar en el golfo de california y en la costa occidental de Baja California Sur, de acuerdo al Programa de manejo de la Biosfera del Vizcaíno.

Nombre científico	Estatus de protección <sup>1</sup>
ICTIOFAUNA	
Clase Chondrichthyes	
Subclase Elasmobranchii	
HETERODONTIFORMES	
Heterodontidae	
<i>Heterodontus francisci</i>	
CARCHARINIFORMES	
Scyliorhinidae	
<i>Cephaloscyllium ventriosum</i>	
Triakidae	
<i>Triakis semifasciata</i>	
<i>Mustelus californicus</i>	
SQUATINIFORMES	
Squatinae	
<i>Squatina californica</i>	
TORPEDINIFORMES	
Narcinidae	
<i>Narcine entemedor</i>	
RAJIFORMES	
Rhinobatidae	
<i>Rhinobatos leucorhynchus</i>	
<i>Rhinobatos productus</i>	
<i>Zapteryx exasperata</i>	
MYLIOBATIFORMES	
Dasyatidae	
<i>Dasyatis brevis</i>	
<i>Dasyatis longus</i>	
Gymnuridae	
<i>Gymnura marmorata</i>	
Myliobatidae	
<i>Myliobatis californica</i>	
Subclase Holocephali	
Urolophidae	
<i>Urolophus halleri</i>	
<i>Urolophus maculatus</i>	

Subclase Holocephali

Urolophidae

*Urolophus halleri*

*Urolophus maculatus*

Clase Ostichthyes

Subclase Actinopterygii

CHIMAERIFORMES

Chimaeridae

*Hidrolagus colliei*

ELOPIFORMES

Albulidae

*Albula vulpes*

ANGUILLIFORMES

Nemichthyidae

*Avocettina bowersii*

CLUPEIFORMES

Clupeidae

*Opisthonema libertate*

*Sardinops caeruleus*

Engraulidae

*Engraulis mordax*

*Anchoiella magdalenae*

*Anchoa sp.*

GONORYNCHIFORMES

Chanidae

*Chanos chanos*

SILURIFORMES

Arridae

*Bagre panamensis*

*Arius sp.*

SALMONIFORMES

Bathylagidae

*Bathylagus pacificus*

STOMIIFORMES

Gonostomatidae

*Cyclothone acclinidens*

Sternoptychidae

*Argyropelecus affinis*

*Argyropelecus ichnus*

AULOPIIFORMES

Synodontidae

*Synodus scituliceps*

MYCTOPHIFORMES

Myctophidae

*Triphoturus mexicanus*

*Triphoturus nigriscens*

*Bolinichthys longipes*

*Hygophum atrataum*

*Lampadena urophaos*

OPHIDIIFORMES

Ophidiidae

*Raneya sp.*

BATRACHOIDIFORMES

Batrachoididae

CYPRINODONTIFORMES

Cyprinodontidae

*Fundulus parvipinnis*

BELONIFORMES

Belonidae

*Strongylura exilis*

Hemiramphidae

*Hyporhamphus rosae*

*Hyporhamphus unifasciatus*

SYGNATHIFORMES

Sygnathidae

*Cosmocampus arctus*

*Hippocampus ingens*

*Syngnathus auliscus*

*Syngnathus leptorhynchus*

SCORPAENIFORMES

Scorpaenidae

*Scorpaena guttata*

Triglidae

*Bellator xenisma*

Agonidae

*Agonopsis sterletus*

PERCIFORMES

Serranidae

*Mycteroperca xenarcha*

*Paralabrax maculatofasciatus*

*Paralabrax nebulifer*

*Epinephelus analogus*

*Diplectrum labarum*

*Diplectrum rostrum*

*Diplectrum pacificum*

Carangidae

*Trachinotus paitensis*

*Trachinotus rhodopus*

*Orthopristis chalceus*  
*Orthopristis reddingi*  
*Xenistius californiensis*

Sparidae

*Calamus brachysomus*

Sciaenidae

*Cheilotrema saturnum*  
*Cynoscion parvipinnis*  
*Menticirrhus undulatus*  
*Umbrina roncador*  
*Bairdiella icistia*

Kyphosidae

*Girella nigricans*  
*Hermosilla azurea*

Ephippidae

*Chaetodipterus zonatus*

Chaetodontidae

Chaetodon humeralis

Pomacentridae

*Hypsypops rubicundus*

Opistognathidae

*Opistognathus punctata*

MUGILIFORMES

Mugilidae

*Mugil cephalus*  
*M. curema*

Polynemidae

*Polydactylus approximans*

Labridae

*Halichoeres semicinctus*

*Seriola dorsalis*

Gerreidae

*Eucinostomus currani*

*Eucinostomus dowi*

*Eucinostomus sp.*

Haemulidae

*Anisotremus davidsoni*

*Anisotremus interruptus*

Uranoscopidae

*Astroscopus zephyreus*

Labrisomidae

*Exerpes asper*

*Labrisomus multiporosus*

*Paraclinus sini*

Chaenopsidae

*Chaenopsis sp.*

Blennidae

*Hypsoblennius gentilis*

Gobiidae

*Clevelandia ios*

*Gillichthys mirabilis*

*Ilypnus gilberti*

*Quietula y-cauda*

Sphyraenidae

*Sphyraena argentea*

Scombridae

*Scomber japonicus*

*Scomberomorus sierra*

PLEURONECTIFORMES

Paralichthyidae

*Paralichthys aestuarius*

*Paralichthys californicus*

*Etropus crossotus*

*Citharichthis gilberti*

*Citharichthis xanthostigma*

*Hippoglossina stomata*

*Hippoglossina tetraphtalmus*

*Xystreureys liolepis*

Bothidae

*Bothus constellatus*

Pleuronectidae

*Hypsopsetta guttulata*

*Pleuronchthys verticalis*

*Pleuronchthys ritleri*

Achiridae

*Achirus mazatlanus*

Cynoglossidae

*Symphurus atricauda*

TETRAODONTIFORMES

Tetraodontidae

*Sphoeroides annulatus*

*Sphoeroides sp.*

REPTILIA

CHELONIA

Emyididae

*Trachemys scripta* Pr

Dermochelidae

*Dermochelys coriacea* P

Chelonidae

*Chelonia mydas* P

*Eretmochelys imbricata* P

*Lepidochelys olivacea* P

AVES

PELECANIFORME

Fregatidae

*Fregata magnificens*

Pelecanidae

*Pelecanus erythrorhynchos*

*P. occidentalis*

Phalacrocoracidae

*Phalacrocorax auritus*

*P. pelagicus*

*P. penicillatus*

Sulidae

*Sula neboxii* A

*S. leucogaster*

CICONIFORMES

Ardeidae

*Ardea herodias* R

*A alba*

*Bubulcus ibis*

*Butorides striatus*

*Botaurus lentiginosus*

*Nyctanassa violaceus*

*Nycticorax nycticorax*

*Egretta rufescens* A

*E. tricolor*

*E. caerulea*

*E. thula*

Threskiornithidae

*Eudocimus albus*

Laridae

*Stercorarius parasiticus*

*S. pomarinus*

*Larus argentatus*

*L. atricilla*

*L. canus*

*L. californicus*

*L. delawarensis*

*L. glaucoides*

*L. heermanni*

A

*L. hyperboreus*

*L. occidentalis*

*L. philadelphia*

*Rissa tridactylus*

*Sterna caspia*

*S. maxima*

*S. elegans*

A

*S. hirundo*

*S. forsteri*

*S. antillarum*

## MAMIFEROS

### PINNIPEDAE

#### Phocidae

*Mirounga angustirostris* A

*Phoca vitulina* Pr

#### Otaridae

*Zalophus californianus* Pr

### CETACEA

#### Balaenopteridae

*Balaenoptera acutorostrata*

*B. borealis* Pr

*B. edeni*

*B. musculus* Pr

*B. physalus* Pr

*Megaptera novaeangliae* Pr

#### Eschrichtidae

*Eschrichtius robustus* Pr

#### Delphinidae

*Delphinus delphis*

*Globicephala macrorhynchus*

*Globicephala melas*

*Grampus griseus*

*Lagenorhynchus obliquidens*

*Orcinus orca* Pr

*Pseudorca crassidens*

*Stenella attenuata*

*S. coeruleoalba*

*S. longirostris*

*Tursiops truncatus*

#### Phocoenidae

*Phocoenoides dalli*

#### Physeteridae

*Kogia breviceps*

*K. simus*

*Physeter catodon*

#### Ziphiidae

*Ziphius cavirostris*

### Fauna en la zona del proyecto

Dentro de las especies de aves marinas encontradas en la zona se registraron 4 familias y 6 especies: *Pelecanus occidentalis* (pelicano café), *Phalacrocorax penicillatus* (cormorán de Brandt), *Sula leucogaster* (bobo café), *Larus livens* (gaviota de patas amarillas), *Larus heermanni* (gaviota paloma) y *Sterna forsteri*. De estas especies las más abundantes fueron *Pelecanus occidentalis* y *Larus livens*. Estas especies de aves ya han sido reportadas por Romero- Schmidt, et al. (1993) como algunas de las más abundantes dentro del grupo de aves marinas en esta zona.

Dentro de las especies de aves marinas observadas en el puerto de Santa Rosalía la especie más común fue el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), el cuál se alimenta de los restos de pescado que los pescadores arrojan a la dársena. Dentro de las especies observadas, *Larus heermanni* y *Larus livens*, ambas pertenecientes a la familia Laridae se encuentran bajo el carácter de protección especial (Pr) bajo la NOM- 059-SEMARNAT-2001. *Larus heermanni* se distribuye por toda la costa oeste de Norteamérica y en las costas de Baja California, por su parte *Larus livens* presenta sus sitios de anidación en el Golfo de California, sin embargo, no se observaron sitios de anidación de ninguna de estas dos especies dentro del puerto de Santa Rosalía.

Por su parte, el hábitat marino se encontró caracterizado por bloques (rocas) de pequeño a mediano tamaño en la boca de la dársena, este acomodo de rocas es típico de una estructura de rompeolas, la casi totalidad de la dársena se encuentra conformada de este tipo de bloque. No obstante, en la parte expuesta del puerto los bloques son de mayor tamaño, ya que es el principal punto de incidencia del rompe olas. Este estrato rocoso sirve de sustrato para la colonización de invertebrados marinos y peces del tipo arrecifal, como reporta Illescas-Jimenez (2004). Se sabe que los estratos rocosos proveen diferentes tipos de fijación para especies sésiles como baláños (*Chthamalus sp.*) y anémonas, además que en las grietas se permite la ubicación de organismos como los erizos y las estrellas de mar, tal y como se pudo observar en la escollera del puerto de Santa Rosalía. Además del estrato rocoso, el fondo marino de esta zona esta conformado principalmente por sustrato arenoso, sin embargo la mayoría de los organismos encontrados (23 especies de peces y 11 especies de invertebrados) fueron ubicados cerca del estrato rocoso. Fue asociado al estrato rocoso que se encontró la presencia del cnidario *Porites panamensis*, el cuál se encontró en muy baja densidad asociado a la escollera del puerto.

Los bloques que conforman la escollera solo se encuentran hasta los primeros 5 metros, donde podemos observar algunas especies de equinodermos en gran abundancia como el erizo *Tripneustes depressus*, *Echinometra vanbrunti*, *Eucidaris thouarsii*, y otros que no son tan abundantes en el área como *Diadema mexicana* *Centrostephanus coronatus*, las estrellas de mar *Pharia pyramidata* y *Phataria unifascialis*, *Leiaster teres*. Por otro lado también se pudieron observar algunos bivalvos como la concha nácar o madre perla

*Pinctada mazatlanica* (Mollusca: Bivalvia: Pterioidea: Pteriidae), la cuál se encuentra bajo el carácter de protección especial (Pr) según la NOM-059- SEMARNAT-2001, sin embargo durante todo el estudio sólo se pudo observar un individuo de esta especie en toda el área. En lo que respecta a la comunidad de peces la dársena, esta muy rica en especies comerciales como lo son los peces de la familia Lutjanidae, *Lutjanus argentiventris*, *Hoplopagrus guntheri*, de la familia Mugilidae, *Mugil cephalus*, Así como especies de la familia Serranidae, *Epinephelus labriiformis*, *Epinephelus panamensis*, *Mycteroperca rosacea*, y otros como *Balistes polylepis*, *Stegastes rectifraenum*, *Abudefduf troschelii*, *Sphoeroides lobatus*, y *Scomberomorus sierra*, ninguno de estos bajo algún tipo de protección bajo la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

Asimismo se observan especies típicas de arrecifes rocosos como lo son *Halichoeres nicholsi*, *Halichoeres notospilus*, *Halichoeres chierchiae*, *Microspathodon dorsalis*, *Abudefduf troschelii*, *Pomacanthus zonipectus*, *Holacanthus Passer*, *Chromis atrilobata*, *Thalassoma lucasanum*, *Bodianus diplotaenia*. De todas estas especies *Pomacanthus zonipectus* (Pomacanthidae), se encuentra bajo el carácter de protección especial (Pr) bajo la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

Las especies antes mencionadas corresponden a las observadas en la zona rocosa, no obstante, esta franja es muy pequeña, debido quizás a que esta área tiene muchos años sin el mantenimiento de dragado, de tal forma que la parte más profunda, con 9 m, se ubica en la parte cercana a la boca de la dársena; por su parte, la mayoría del sustrato que compone el puerto de Santa Rosalía es del tipo arenoso, el cual marca una pendiente poco pronunciada descendiendo pocos metros, fue en este tipo de ambiente donde se observó a *Mulloidichthys dentatus*, especie que se localiza comúnmente en este tipo de sustrato alimentándose, al igual que especies de la familia Scaridae, *Scarus compressus*, *Scarus perrico*, ninguna de estas especies se encuentra bajo algún carácter de protección en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

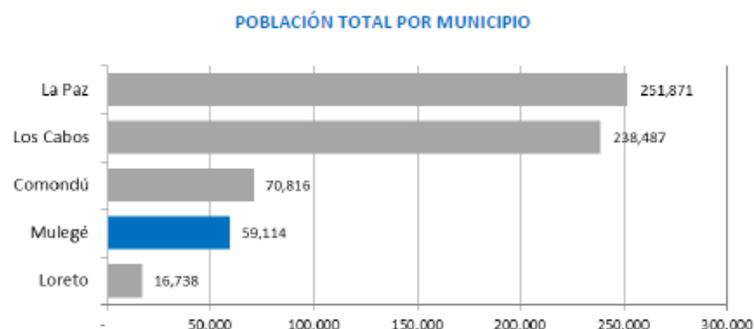
## IV.2.4 Medio socioeconómico.

### *Dinámica demográfica*

#### Población

#### Características Generales

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI, para 2010 el municipio de Mulegé tenía un total de 59,114 habitantes, ocupando el cuarto lugar del estado al contener solo el 9.3% del total de población en el Estado.



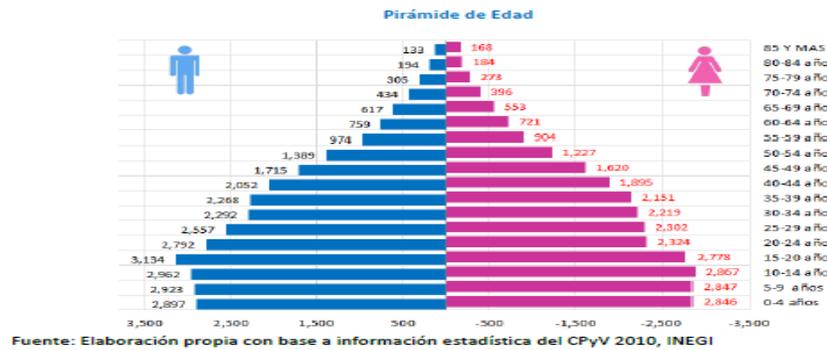
Fuente: Elaboración propia con base a información estadística del CPyV 2010, INEGI

Gráfica 7. Población total del municipio de Mulegé

La población del municipio se encuentra constituida por mayor población masculina, con 30,617 hombres, que representan el 51.8% y una población femenina de 28,497 mujeres que representan el 48.2%. La relación hombres-mujeres (Hombres por cada 100 mujeres) es de 107.44.

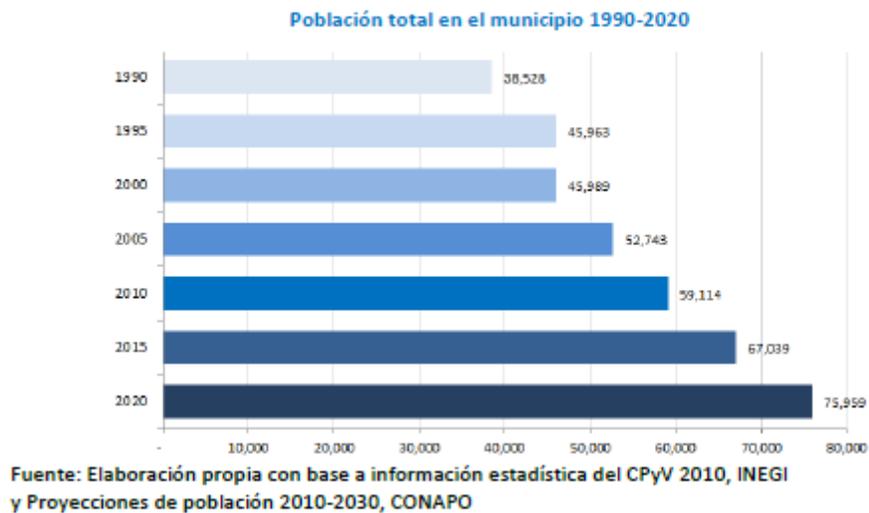
La pirámide de edad presenta un comportamiento normal respecto al total de población por grupos de edad, destacando que la mayor cantidad de población se encuentra entre los 0 y los 14 años de edad, representando el 29.3%. Entre los 15 y 29 años representan el 27.1%, misma edad en la que se observa un mayor número de varones respecto al número de mujeres. La población entre los 30 y 44 años representan el 21.7%, entre los 45 y 59 años el 13.2%, y los adultos de 60 años y más representan el 8% de la población. La edad media de la población es de 25 años, que representaría a un municipio joven con una oportunidad económica importante.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALÍA, B.C.S.**



**Gráfica 8. Pirámide de edades**

A pesar de que entre los años 1995 y 2000 se presentó un importante decremento en el crecimiento de la población, a partir del año 2000 y hasta la fecha el ritmo de crecimiento se ha mantenido constante, presentando una tasa de crecimiento de 2.5 al año 2010, similar al municipio de La Paz. De acuerdo con la publicación de Proyecciones de Población 2010-2030 de la CONAPO, para el año 2020 el municipio tendrá una población total de 75,959 habitantes, lo que representa un crecimiento aproximado de 1,500 personas anualmente.



**Gráfica 9. Población total en el municipio 1990-2020**

Por el número de población destacan localidades como Santa Rosalía, Guerrero Negro, Bahía Tortugas, Bahía Asunción, Heroica Mulegé, Villa Alberto Alvarado Arámburo y San Francisco, ya que en estas localidades se concentra el 71% del total de población en el municipio.

Tabla 16. Población en las principales localidades de Mulegé 1990-2020

POBLACIÓN EN PRINCIPALES LOCALIDADES DE MULEGÉ 1990-2020						
Localidad	1990	2000	2005	2010	2015	2020
Santa Rosalía	10,190	10,609	9,768	11,765	14,160	16,990
Bahía Asunción	1,133	1,463	1,242	1,484	1,772	2,109
Bahía Tortugas	2,640	2,437	2,347	2,671	3,037	3,444
Guerrero Negro	7,231	10,235	11,894	13,054	14,316	15,653
Heroica Mulegé	3,111	3,434	3,317	3,821	4,398	5,047
Villa Alberto Andrés Alvarado Arámbaro	N.D.	3,174	5,757	6,902	8,268	9,875
San Francisco	N.D.	706	1,944	2,152	2,380	2,625

Fuente: Elaboración propia con base a información estadística del CPyV 2010, INEGI y Proyecciones de población 2010-2030, CONAPO

A partir de 2005, Guerrero Negro es la localidad con mayor concentración de población, rebasando a la cabecera municipal. Para el año 2015 el ritmo de crecimiento de ambas localidades permanece constante, concentrando el 42.0% de la población total del municipio. De acuerdo con las proyecciones de población de la CONAPO para el año 2020, Santa Rosalía volverá a presentar la mayor concentración de población con el 22.4% de habitantes.

Por otra parte, la población residente en el municipio pero que nació en otra entidad suma un total de 11,596 personas, representando el 19% del total de población en el municipio.

Tabla 17. Número de localidades y población por tamaño

NÚMERO DE LOCALIDADES Y POBLACIÓN POR TAMAÑO								
Rango- tamaño	2005				2010			
	No. de Localidades		Población		No. de Localidades		Población	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Menos 100 hab.	417	92.26	3,290	6.01	419	91.29	3,349	5.67
100 a 499 hab.	23	5.09	5,660	10.35	24	5.23	5,860	9.91
500 a 2,499 hab.	8	1.77	10,142	18.54	11	2.40	11,692	19.78
2,500 a 4,999 hab.	1	0.22	3,890	7.11	2	0.44	6,492	10.98
5,000 a 9,999 hab.	1	0.44	6,902	12.62	1	0.22	6,902	11.68
10,000 a 14,999 hab.	2	0.44	24,819	45.37	2	0.44	24,819	41.98
15,000 a 49,999 hab.	-	-	-	-	-	-	-	-
50,000 a 99,999 hab.	-	-	-	-	-	-	-	-
Más de 100,000 hab.	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Municipio</b>	<b>425</b>	<b>100%</b>	<b>54,703</b>	<b>100%</b>	<b>459</b>	<b>100%</b>	<b>59,114</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base a información estadística del CPyV 2010, INEGI

Tabla 18. Incremento del número de localidades y población por tamaño

INCREMENTO DEL NÚMERO DE LOCALIDADES Y POBLACIÓN POR TAMAÑO				
Rango- tamaño	2010			
	No. de Localidades		Población	
	Abs.	%	Abs.	%
Total Municipio	7	100%	4,411	100%
Menos 100 hab.	2	28.57	59	1.34
100 a 499 hab.	1	14.29	200	4.53
500 a 2,499 hab.	3	42.86	1,550	35.14
2,500 a 4,999 hab.	1	14.29	2,602	58.99
5,000 a 9,999 hab.	0	0.00%	0	0.00%
10,000 a 14,999 hab.	0	-	0	-
15,000 a 49,999 hab.	-	-	-	-
50,000 a 99,999 hab.	-	-	-	-
Más de 100,000 hab.	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con base a información estadística del CPyV 2010, INEGI

## Indicadores De Población

### Educación

En el municipio para el año 2010, la población total de 6 y más años que no sabe leer y escribir es de 3,739 personas que representan el 0.06%, mientras que la población de 6 y más años que sabe leer y escribir representa el 80% de la población.

Por su parte, la población de 5 años y más que asiste a la escuela es de 14,751 que representa el 25%, mientras que la población de 5 y más años que no asiste a la escuela es de 37,344 que representa el 63% de la población.

La población de 15 años y más sin escolaridad es de 1,330 personas (0.02%) y la población de 15 años y más analfabeta es de apenas 900 personas (0.01%). La población de 18 años y más con nivel profesional es de 3,153 (0.05%), mientras que la población de 18 años y más con estudios de posgrado es de 172 personas.

Tabla 19. Total de alumnos aprobados y personal docente en educación básica y media superior, 2010

TOTAL DE ALUMNOS APROBADOS Y PERSONAL DOCENTE EN EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA SUPERIOR, 2010		
Nivel escolar	Alumnos	Personal
Preescolar	2,003	123
Primaria	7,522	381
Secundaria	2,458	193
Bachillerato	1,499	150
<b>TOTAL</b>	<b>13,482</b>	<b>847</b>

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los datos estadísticos del DENUE 2010, INEGI.

El grado promedio de escolaridad de la población es de 7.48, lo que significa un poco más del primer año de secundaria.

## Salud

A continuación se desglosa el tipo total de población por tipo de derechohabencia a servicios de salud:

Tabla 20. Total de población por servicio de salud

TOTAL DE POBLACIÓN POR SERVICIOS DE SALUD		
Institución	Población	Porcentaje
PEMEX, SEDENA y/o SEMAR	1,590	2.7%
Seguro Popular	13,092	22.1%
IMSS	25,748	43.6%
ISSSTE	8,279	14.0%
Sin servicios de salud	10,405	17.6%
<b>TOTAL</b>	<b>59,114</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los datos estadísticos del DENUE 2010, INEGI.

En términos generales, la mayor cantidad de población del municipio recibe atención médica por parte de alguna de las instituciones de salud pues el 82.4% es derechohabiente a servicios de salud en las diferentes instituciones. Solo es el caso de 10,016 personas que no tienen derechohabencia a servicios de salud, que representa el 17% del total de residentes.

## Características de La Vivienda

En el municipio de Mulegé existen un total de 13,555 viviendas particulares habitadas, en donde 9,626 viviendas tienen de 1 a 4 ocupantes, 3,755 viviendas tienen de 5 a 8 ocupantes, y 174 viviendas tienen más de 8 ocupantes.

Del periodo 2000-2010 se observa, en general, una disminución en el número de habitantes por vivienda. Lo anterior obedece, principalmente, al incremento en la cantidad de viviendas en todo el país, debido a las políticas e incentivos que hubo en este sector.

En el año 2000 el municipio de Mulegé registró 3.9 habitantes por vivienda, mientras que en 2010 disminuyó a 3.5, presentando un comportamiento similar al promedio general del país, que tuvo 4.4 en el año 2000 y 3.9 en 2010. Esto representa un nivel aceptable en el número de ocupantes en las viviendas del municipio y también significa un reflejo de la nueva estructura social del país, donde se tienen menos hijos, y viven personas solas.

Cobertura De Servicios En Viviendas (Conexión A Drenaje, Agua Entubada, Electricidad Y Piso De Tierra)

En la siguiente tabla se puede observar que las viviendas habitadas en el Municipio de Mulegé en el año 2010, en su mayoría cuenta con los servicios básicos, siendo la dotación de drenaje la carencia más significativa, seguido de agua entubada y energía eléctrica.

**Tabla 21. Total de viviendas por cobertura de servicio básico**

TOTAL DE VIVIENDAS POR COBERTURA DE SERVICIO BÁSICO		
Servicio Básico de la Vivienda	Viviendas	Porcentaje
Drenaje	9,526	70.2%
Agua Entubada	10,052	74.1%
Energía Eléctrica	10,311	76.0%
Piso de tierra	224	0.01%

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los datos estadísticos del DENUE 2010, INEGI.

El número de viviendas con conexión a los servicios de drenaje, energía eléctrica, agua entubada es de 9,209 viviendas que representa el 67.9% del total de viviendas en el municipio.

## Pobreza Urbana

CONEVAL establece tres tipos de pobreza: alimentaria, de capacidades y patrimonial.

Alimentaria: incluye a la población que vive en hogares cuyo ingreso por persona es insuficiente para cubrir necesidades básicas de alimentación, también se clasifica como pobreza extrema.

De Capacidades: Se calcula a partir de los hogares cuyo ingreso por persona es suficiente para cubrir necesidades básicas de alimentación, pero insuficiente para solventar gastos de educación y salud, se le conoce como pobreza moderada.

Patrimonial: Se estima a partir de los hogares cuyo ingreso por persona es suficiente para cubrir necesidades básicas de alimentación y solventar gastos de educación y salud, pero insuficiente para pagar gastos de calzado, vestido, vivienda y transporte público.

Las causas y manifestaciones de la pobreza en el municipio son tan diversas como complejas; para su correcta atención se requiere de políticas sociales integrales e incluyentes, con carácter transversal, con una gran visión innovadora tanto en su diseño institucional como en su organización, además de considerar en su implementación una amplia participación ciudadana.

Tabla 22. Medición municipal de la pobreza, 2010

MEDICIÓN MUNICIPAL DE LA POBREZA 2010			
Tipo de pobreza	%	Núm. De personas	Núm. De carencias
Población en situación de pobreza	41.9	21,659	2.1
Población en situación de pobreza moderada	36.4	18,782	1.9
Población en situación de pobreza extrema	5.6	2,877	3.8
Población vulnerable por carencias sociales	29.6	15,313	2.0
Población vulnerable por ingresos	8.4	4,317	--
Población no pobre y no vulnerable	20.1	10,381	--
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	16.6	8,579	2.1
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	50.3	25,975	1.8

Fuente: Medición de la pobreza en México 2010, CONEVAL.

Por ser la pobreza un problema multidimensional, el gobierno municipal implementará una política social con la participación coordinada de distintas dependencias de la administración pública con estrategias para evitar el dispendio, la duplicidad de funciones y mejorar la optimización de los recursos públicos.

## Rezago Social

El Índice de Rezago Social (IRS) es desarrollado por CONEVAL, y permite ordenar las entidades federativas, municipios y localidades de mayor a menor grado de rezago social en un momento del tiempo.

Dicho índice agrega variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda, de calidad y espacios en la misma, y de activos en el hogar. Es decir, proporciona el resumen de cuatro carencias sociales de la medición de pobreza del CONEVAL: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a los servicios básicos en la vivienda y la calidad y espacios en la vivienda. No se trata de un medición de pobreza, ya que no incorpora los indicadores de ingreso, seguridad social y alimentación, por lo que permite tener información de indicadores sociales desagregados hasta nivel localidad, con lo que CONEVAL contribuye con la generación de datos para la toma de decisiones en materia de política social, especialmente para analizar la desigualdad de coberturas sociales que subsisten en el territorio nacional.

Los datos que a continuación se muestran son los relacionados con las estimaciones de 2010 a nivel localidad del municipio de Mulegé con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.

**Tabla 23. Grado de rezago social por localidad del Municipio, 2010**

GRADO DE REZAGO SOCIAL POR LOCALIDAD DEL MUNICIPIO, 2010			
LOCALIDAD	Población	Índice de Rezago Social	Grado de Rezago Social
SANTA ROSALÍA	11,765	-1.5426	Muy bajo
AÑO NUEVO	23	-1.28767	Muy bajo
BAHÍA ASUNCIÓN	1,484	-1.49547	Muy bajo
BAHÍA TORTUGAS	2,671	-1.652894	Muy bajo
EL CARACOL	187	-1.497419	Muy bajo
EL CARRICITO	16	-0.93341	Muy bajo
EL COYOTE	12	0.688328	Medio
EL DÁTIL	162	-0.150296	Medio
ESTERO DE LA BOCANA	967	-1.282679	Muy bajo
GUAMÚCHIL	449	-1.20414	Muy bajo

En términos generales, el municipio presenta un grado Muy Bajo en el 49.7% de su población, sin embargo, resulta prioritaria la implementación de políticas sociales en las localidades con un grado de rezago alto, como son: Agua Verde, Guadalupe, La Ramadita, Palo de Rayo, Santa Cruz, San Gregorio y Belisario Domínguez), así como las localidades con un grado de rezago medio.

**Tabla 24. Grado de rezago social por localidad y población**

<b>GRADO DE REZAGO SOCIAL POR LOCALIDAD Y POBLACIÓN</b>			
Grado de Rezago	Núm. De Localidades	Población	% de población
Alto	7	99	0.0016%
Medio	31	8,325	14.0%
Bajo	12	7,928	13.4%
Muy Bajo	41	29,406	49.7%

Fuente: Elaboración propia en base al Índice de Rezago Social 2010, CONEVAL

Para el año 2010, el municipio logró recuperar el grado de muy bajo, ya que para el 2005 había descendido a un nivel bajo de rezago social, siendo el único municipio del estado considerado con este grado de rezago para los tres periodos.

**Tabla 25. Grado de rezago social municipal 2000-2005-2010**

<b>GRADO DE REZAGO SOCIAL MUNICIPAL 2000-2005-2010</b>			
Grado de Rezago	2000	2005	2010
MULEGÉ	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo

Fuente: Elaboración propia en base al Índice de Rezago Social 2010, CONEVAL

### Características Económicas

#### Población Económicamente Activa

De acuerdo al CPyV 2010 del INEGI, en el municipio hay un total de Población Económicamente Activa (PEA) de 16,369 personas, de las cuales 11,075 son hombres y representan el 67% y 5,276 son mujeres y representan el 33%.

**Tabla 26. Población económicamente activa**



Por su parte, la población económicamente inactiva tiene un total de 12,738 personas, de las cuales 3,710 son hombres (29%) y 9,005 son mujeres (71%)

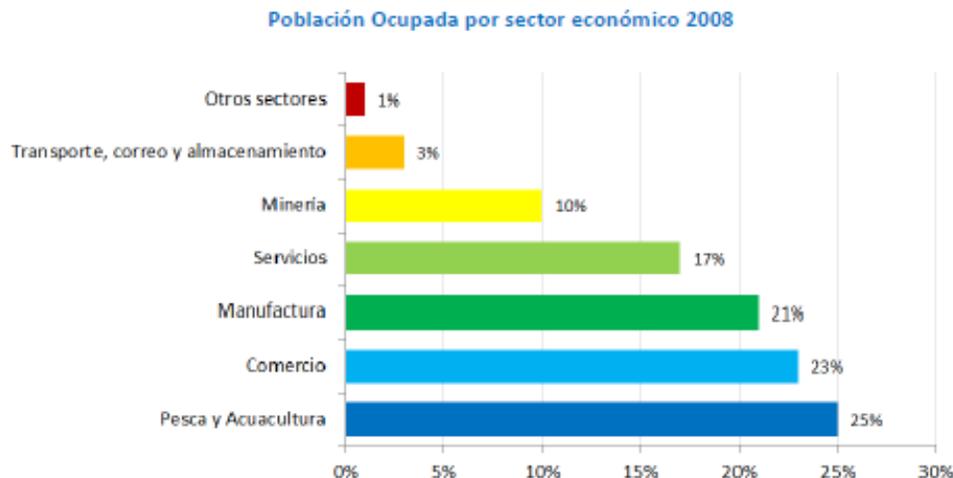
Tabla 27. Población económicamente inactiva



## Empleo

De acuerdo con los Censos Económicos 2009, (que excluye información de actividades agropecuarias y forestales) el municipio de Mulegé registró un total de 2,203 unidades económicas, que dieron empleo a 12,561 personas.

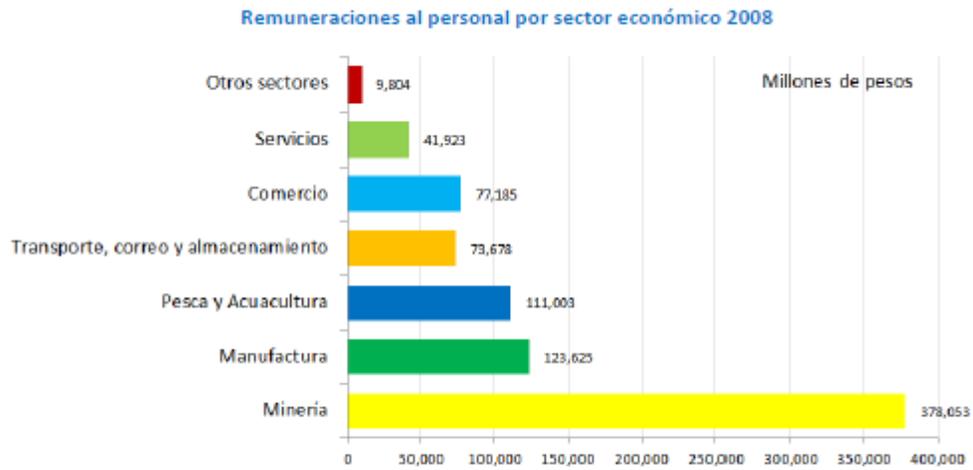
Los sectores con mayor personal ocupado son la pesca y la acuicultura con 25%, comercio con 23%, manufactura con 21%, servicios con 17%, minería con 10%, transporte correo y almacenamiento con 3%.



Fuente: Elaboración propia con base a información de los Censos Económicos 2009, INEGI

Gráfica 10. Población Ocupada por sector económico, 2008

En cuanto a ingresos, durante 2008 se generaron en el municipio un total de 815.3 millones de pesos por concepto de remuneraciones al personal. Los sectores con mayor nivel de ingreso son la minería, pesca y acuicultura, y las industrias manufactureras.



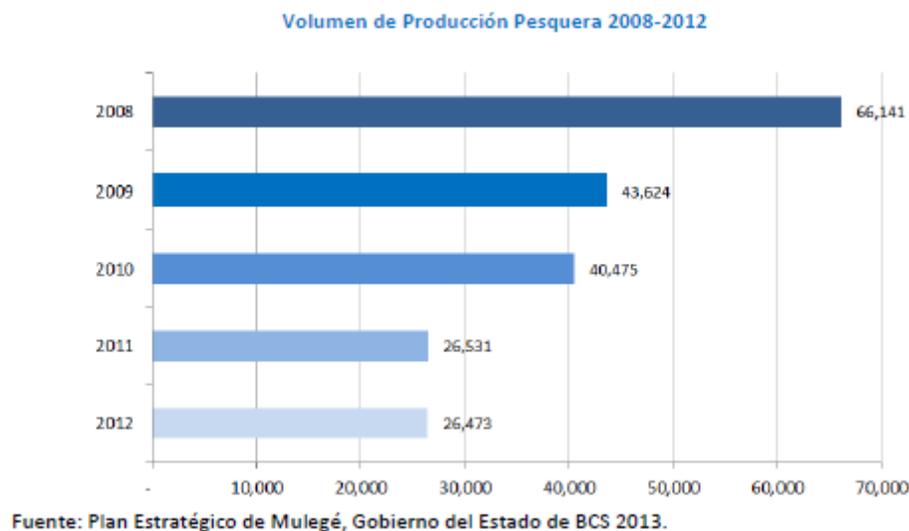
Fuente: Elaboración propia con base a información de los Censos Económicos 2009, INEGI

Gráfica 11. Remuneraciones al personal por sector económico, 2008

## Pesca y Acuicultura

La zona Pacífico Norte está situada en la reserva pesquera más importante del país, y por ende, es considerada la principal región pesquera en el estado, misma que se complementa con la producción de la costa del Golfo de California.

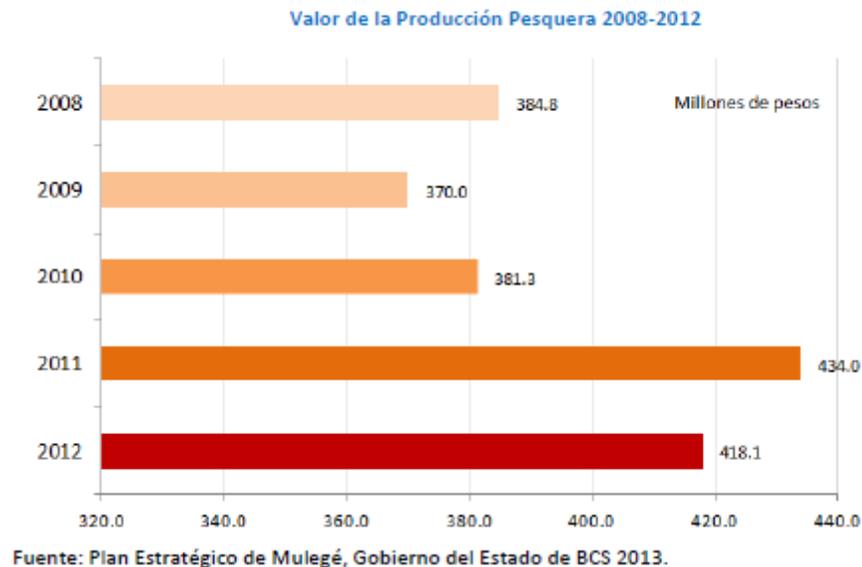
De esta zona, se obtienen productos con un alto valor comercial, como la langosta y el abulón. La producción total en el año 2012 fue de 26,473 toneladas, que representan el 17.8% del volumen de producción estatal, y representa una producción bruta total de 513 millones 994 mil pesos.



Gráfica 12. Volumen de producción pesquera 2008-2012

Las principales especies obtenidas, en términos de volumen son el calamar con 32.4% y escama con el 21.9%, las otras especies que complementan la producción son la sardina, el caracol, algas, langosta, tiburón-cazón, almeja y macarela.

En términos de valor de la producción, el municipio de Mulegé es el de mayor aportación a nivel estatal, ya que para 2012 la producción pesquera alcanzó un valor de 418.1 millones de pesos, que equivalen al 43.1% del valor de la producción pesquera del estado.



Gráfica 13. Valor de la producción pesquera 2008-2012

La langosta representa poco menos de la mitad del valor de la producción pesquera con el 49.0%. En mucha menor proporción destacan las especies de escama, calamar, tiburón-cazón, abulón, y en menor medida pepino de mar, pulpo y caracol.

Adicional a la captura, en esta región se empaican y/o procesan industrialmente algunas especies como la langosta, abulón, caracol, jurel, en las que la Federación de Cooperativas del Pacífico Norte ha incursionado exitosamente, ofreciendo productos de exportación con calidad certificada. Buena parte de la producción se destina al mercado extranjero, principalmente asiático y estadounidense.

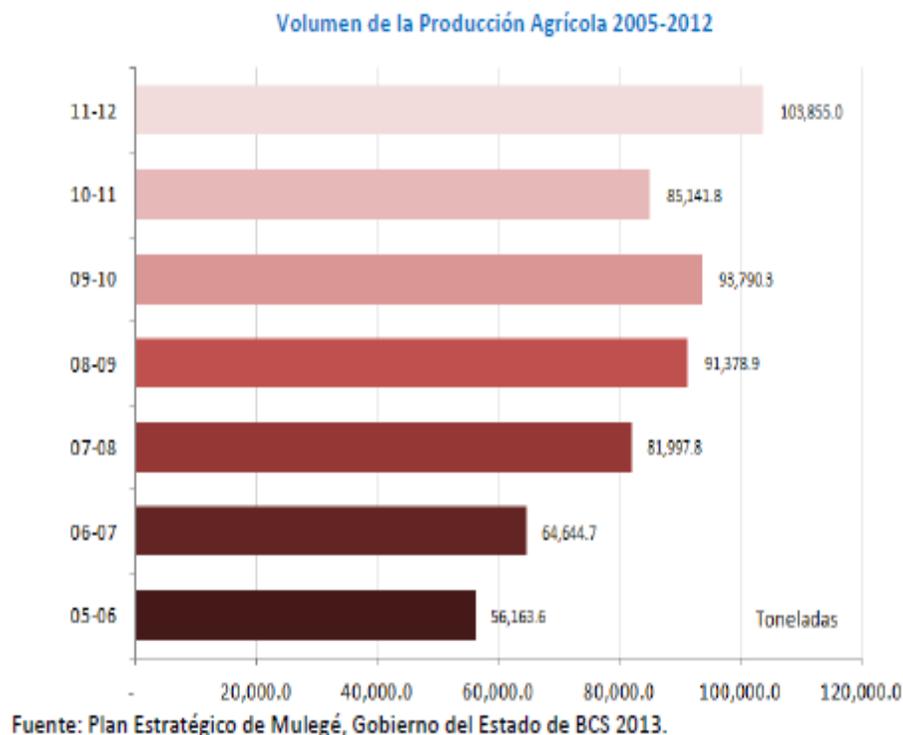
La actividad acuícola en la región contribuye a la producción de ostión (607.0 toneladas), siendo el municipio con mayor cosecha de este molusco, destacando la unidad productora de San Ignacio, que se constituye en un ejemplo de cultivo integral, con producto de tipo orgánico, destinado a los mercados externos. Por su producción acuícola total ocupa el segundo lugar en el estado, después del municipio de La Paz.

## Agricultura

La principal zona agrícola del municipio es la del Valle de Vizcaíno y zonas aledañas. Adicional a la producción de hortalizas (tomate, chile, cebolla), en este municipio se produce la mayor parte de la fresa y del higo del estado.

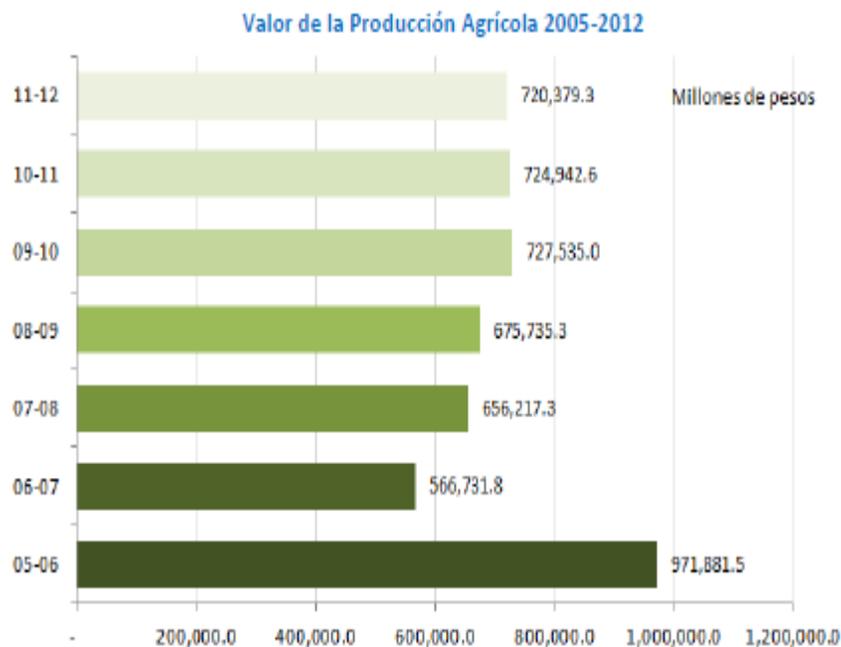
La principal zona agrícola del municipio es la del Valle de Vizcaíno y zonas aledañas. Adicional a la producción de hortalizas (tomate, chile, cebolla), en este municipio se produce la mayor parte de la fresa y del higo del estado.

El volumen total de la producción agrícola en Mulegé para 2011-2012 fue de 103,855 toneladas, cifra ligeramente superior a la de los ciclos previos. Dicho volumen significa el 17.6% del total estatal.



Gráfica 14. Volumen de la producción agrícola 2008-2012

El valor total de la producción agrícola en Mulegé durante el ciclo 2011-2012 fue de 720.4 millones de pesos, cifra ligeramente menor a la del año anterior. Representa poco menos de una cuarta parte del valor de la producción estatal, es decir, el 22.6% del mismo.



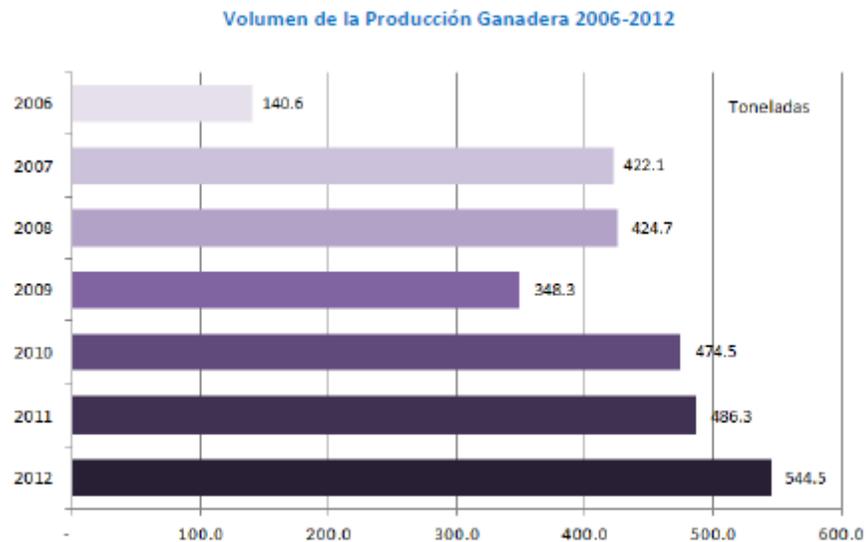
Fuente: Plan Estratégico de Mulegé, Gobierno del Estado de BCS 2013.

Gráfica 15. Valor de la producción agrícola 2005-2012

De acuerdo a su valor, los cultivos más representativos son el jitomate rojo orgánico (33.5%), fresa (28.6%), el jitomate rojo malla sombra (15.4%), chile verde (9.4%), y pepino (2.5%).

### Ganadería

Aun cuando no es de los principales municipios productores de carne de bovino, en los últimos años se ha incrementado la producción, ya que para 2012 su producción se incrementó al registrar 544.5 toneladas. Dicha producción alcanzó un valor de 22.3 millones de pesos. En cuanto a carne de caprino, para 2012 se produjeron 9.2 toneladas, con un valor de 398 mil pesos.



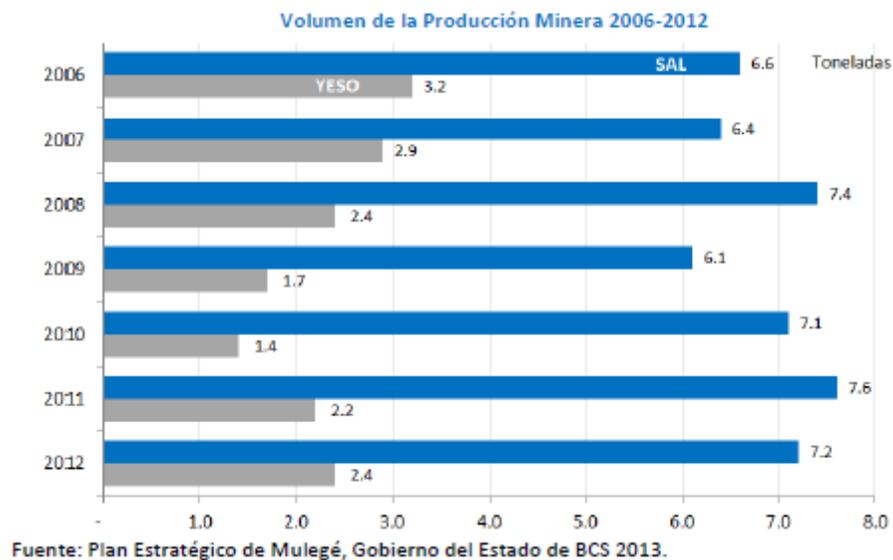
Fuente: Plan Estratégico de Mulegé, Gobierno del Estado de BCS 2013.

Gráfica 16. Valor de la producción ganadera 2006-2012

Tradicionalmente ha sido el primer municipio productor de leche de ganado bovino. No obstante, en este 2012 cedió su lugar al municipio de Comondú. La producción de leche de bovino ha descendido en los últimos cuatro años, ya que para 2012 ésta fue de 15.3 millones de litros, con un valor de 137.4 millones de pesos. En el caso de la leche de caprino fue de 722 mil litros, que muestra una recuperación, con un valor de 3.3 millones de pesos. Las cifras anteriores muestran que este municipio es el segundo productor de leche de ambos tipos de ganado.

### Minería

Los principales productos mineros que se obtienen en el municipio de Mulegé son la sal en Guerrero Negro, y yeso en la zona del Golfo de California, en la Isla San Marcos, principalmente. Dicha actividad ha posicionado al estado como el primer productor a nivel nacional. Durante el 2012 la producción de éstos fue de 7.2 y 2.4 millones de toneladas, respectivamente, cifras que muestran un comportamiento ascendente.



**Gráfica 17. Volumen de la producción minera 2006-2012**

La producción de estos dos minerales representó un valor total de 1,251.2 millones de pesos, complementados con 79 millones de pesos correspondientes a la sal de mesa. Adicional a lo anterior, en la zona de Santa Rosalía se concretó recientemente el reinicio de la extracción de cobre, el cual a partir del año 2013 se proyecta obtener 56,700 toneladas anuales de dicho metal, 1,700 toneladas de cátodo de cobalto y 25,000 toneladas de sulfato de zinc.

## Turismo

Las posibilidades de turismo en este municipio son las relativas al ecoturismo. Destaca la observación de la ballena gris en los dos santuarios balleneros: la Laguna de San Ignacio y el Complejo Lagunar Ojo de Liebre, así como observación de aves marinas y de fauna silvestre, como el berrendo peninsular.

El turismo náutico es otra de las posibilidades del sector. El puerto de Santa Rosalía ha sido receptor de cruceros ecoturísticos, en los cuales en años anteriores ha fluctuado el arribo, entre 200 y 600 los pasajeros. No obstante, durante el año 2012 se mostró un descenso en esta cifra, al registrar 214 visitantes.

Por otra parte, las pinturas rupestres de la Sierra de San Francisco, declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, colocan a la zona como una opción real de turismo cultural.

En cuanto a infraestructura, en el municipio hay un registro de 64 hoteles, que disponen de 1,164 habitaciones, de acuerdo a cifras del DENUÉ 2010. Ésta última muestra un incremento visible en los últimos años, ya que para 2005 solo se disponían de 886 habitaciones.

De igual manera, en el municipio existen 32 espacios disponibles en marinas turísticas, complementadas con 4 espacios en tierra.

### **Servicios Públicos**

Los servicios públicos son satisfactores sociales para poder generar bienestar en la población, y que constitucionalmente se encuentran establecidos en el Artículo 115 Constitucional, por lo que el municipio es el encargado de brindarlos de la manera más eficiente.

A pesar de que el crecimiento poblacional del municipio es moderado, la necesidad de vivienda y la expansión de las manchas urbanas deriva en la expansión en la infraestructura de servicios, como son agua potable, drenaje, electrificación, recolección de basura, entre otros.

Los principales de centros de población como son Santa Rosalía, Guerrero Negro y Valle del Vizcaíno, son las zonas que actualmente presentan mayor demanda de servicios.

Como bien se ha mencionado, el servicio con mayor rezago en infraestructura es el de drenaje, pues tienen un rezago del 29.8% de viviendas sin este servicios, que representa 4,029 viviendas. Por otro lado, el servicio de agua entubada presenta una falta en el servicio de 3,503 viviendas, que representan el 25.9% del total. En cuanto a energía eléctrica, existe un total de 3,244 viviendas sin el servicio.

**Tabla 28. Total de viviendas por cobertura de servicio básico**

<b>TOTAL DE VIVIENDAS POR COBERTURA DE SERVICIO BÁSICO</b>		
<b>Servicio Básico de la Vivienda</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Porcentaje</b>
Drenaje	9,526	70.2%
Agua Entubada	10,052	74.1%
Energía Eléctrica	10,311	76.0%
Piso de tierra	224	0.01%

*Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los datos estadísticos del DENUE 2010, INEGI.*

### **Agua Entubada**

En el municipio, se tiene un registro de 17,931 viviendas (habitadas y deshabitadas) con servicio de agua potable. De acuerdo con el censo de 2010, se tiene un registro de 4,029 viviendas habitadas que carecen del servicio.

En cuanto a infraestructura, se cuenta con dos principales fuentes de abastecimiento, 23 pozos profundos y 18 tanques de almacenamiento.

La red de distribución primaria tienen un total de 395.6 km en las principales zonas urbanas, aun no se cuenta con red de distribución secundaria.

### **Drenaje**

Se denomina drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas al sistema de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), y de aguas de lluvia (alcantarillado pluvial), desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al cauce o se tratan.

El sistema de drenaje tiene como desagüe corrientes de agua, el mar y fosas sépticas del Municipio, lo cual se realiza sin tratamiento alguno, impactando directamente el deterioro del medio ambiente y su contaminación.

### **Panteones**

Actualmente, se cuenta con dos panteones municipales, ambos carecen de espacio disponible para más fosas y servicios.

### **Seguridad Pública**

La seguridad pública es una función que se encuentra en el respectivo ámbito de sus competencias a cargo de la Federación, los Estados y Municipios. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala en su Artículo 21 que será una obligación compartida entre los tres órdenes de gobierno establecer un Sistema Nacional de Seguridad Pública para salvaguardar la integridad y derechos de las personas. El Gobierno municipal impulsará la participación directa de la sociedad en la vigilancia y denuncia de los actos delictivos. Con ello se procura que tanto en el país, en la entidad y en sus municipios, se cuente con condiciones integrales de seguridad, con policías profesionales e instituciones sólidas de impartición de justicia, libres de corrupción e impunidad.

La seguridad pública municipal, uno de los principales servicios que el Ayuntamiento debe proporcionar de manera directa a la población. Se trata de un servicio público que no puede ser concesionado y que por lo mismo debe atenderse con recursos municipales.

Así, conceptualizamos a la seguridad pública como el conjunto de acciones que realiza el Municipio para garantizar la tranquilidad, paz y protección de la integridad física y moral de la población, mediante la vigilancia, prevención de actos delictivos y orientación ciudadana. Como servicio público el Municipio se encuentra obligado a organizar la policía municipal, regular el orden público, el tránsito vehicular, así como a vigilar y garantizar el cumplimiento de las leyes y reglamentos en la materia vigentes.

En cuanto a unidades, es necesario contar con un mantenimiento constante que permita el correcto funcionamiento de las unidades.

Las principales denuncias se relacionan con robo a casa habitación, seguido por robo de vehículo y robo a comercio, sin embargo, el número total de denuncias por delitos ha ido en decremento en los últimos tres años.

Por otra parte, de acuerdo a datos del DENUE, el total de accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas para 2013 fue de 207, mientras que para el 2014 fue de 179. En las zonas suburbanas para 2013, se presentaron un total de 79 accidentes y para 2014 un total de 84, dando un total de 286 accidentes en el municipio para 2013 y 263 para 2014, mostrando una disminución en el número de incidentes.

### **Protección Civil**

Entendemos como Protección Civil al conjunto de acciones, principios, normas, procedimientos y conductas incluyentes, solidarias, participativas; corresponsables que realizan coordinada y concertadamente la sociedad y las autoridades para la prevención, mitigación, preparación, auxilio, rehabilitación y reconstrucción de la integridad física de las personas, sus bienes y entorno, frente a la eventualidad de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre.

En el Municipio se tienen identificadas las zonas vulnerables de alto riesgo ante fenómenos climáticos o de posible desastre, entre las cuales se encuentran 19 zonas por reblandecimiento del suelo y 6 por nevadas, heladas y bajas temperaturas.

El centro de operación de la Dirección se encuentra localizado en el Palacio Municipal, en Santa Rosalía, con un personal total de 22 funcionarios.

### **Estructura Urbana**

El municipio está conectado por la Carretera Federal 1, mejor conocida como "Carretera Transpeninsular", que desde Tijuana y Ensenada llega hasta Cabo San Lucas, con una extensión de más de 1,600 km, situación que la convierte en el principal elemento de crecimiento urbano, ya que las principales zonas urbanas se encuentran localizadas a lo largo de dicha infraestructura.

De acuerdo con INEGI, las zonas urbanas más desarrolladas del municipio son: La cabecera municipal Santa Rosalía, la Heroica Mulegé, Villa Alberto Andrés Alvarado Arámburo, Guerrero Negro y Bahía de Tortugas, mismas localidades de las que se tiene disposición de material e información cartográfica para su análisis.

El desarrollo de cada una de las zonas urbanas y las diferentes localidades, independientemente de las principales vocaciones (administrativa, turística, pesca, salinera, agricultoras, entre otras) se ve condicionada a la capacidad de urbanización con servicios e infraestructura, debido a la gran extensión territorial del municipio y a la limitación de recursos para ello.

## Equipamiento Urbano

Una de las principales funciones del municipio a nivel regional, es prestar servicios a partir de los elementos de equipamiento que contiene; entre ellos destacan el educativo con escuelas en sus diferentes niveles; la cultura como museos, y sitios de alto valor patrimonial; salud representado por hospitales generales y clínicas de atención.

A continuación se describen los principales subsistemas de equipamiento de los que se tiene registro en el municipio de Mulegé.

### Educativo

El equipamiento existente da atención en los diferentes niveles de educación como son: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y bachillerato técnico y nivel superior, mismos que se encuentran distribuidos en los principales centros de población del municipio.

Tabla 29. Equipamiento de educación

EQUIPAMIENTO DE EDUCACIÓN	
Nivel Educativo	No. de planteles
Preescolar	33
Primaria	57
Secundaria	12
Bachillerato	7
Bachillerato Técnico	4
Superior	4
<b>Total</b>	<b>117</b>

Fuente: Plan Estratégico de Mulegé, 2013 e información de la Dirección de Cultura Municipal.

Destaca la presencia de 4 planteles de nivel superior, por un lado, en la cabecera municipal se localiza el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé y la Universidad Pedagógica Nacional, mientras que en Guerrero Negro se encuentra una extensión de la Universidad Autónoma de Baja California Sur y una extensión de la Universidad Pedagógica Nacional.

### Salud

Para brindar los servicios de salud a la población, el municipio cuenta con unidades médicas de las diferentes instituciones de salud, como son: Hospitales Generales de la Secretaría de Salud (SSA), Unidades Médico-Familiares del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y clínicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), mismos que se encuentran localizadas en los principales centros de población y localidades rurales.

**Tabla 30. Equipamiento de salud**

<b>EQUIPAMIENTO DE SALUD</b>		
<b>Institución de Salud</b>	<b>No. de Unidades Médicas</b>	<b>Personal Médico</b>
IMSS	29	181
ISSTE	8	40
ISSSTE	8	40
PEMES, SEDENA y/o SEMAR	2	7
SSA	13	59

Fuente: Elaboración propia con base a información estadística del CPyV 2010, INEGI

**Tabla 31. Hospital general**

<b>HOSPITAL GENERAL</b>		
Nombre:	DR. ADAN G. VELARDE OAXACA	
Localización:	Santa Rosalía, B.C.S.	
Tipo:	Público General	
Institución:	Secretaría de Salud	
Población Atendida:	APROXIMADO 33,000 AL AÑO	
No. de médicos:	20 Generales	14 Especialistas
No. de camas:	18 Censales	

Servicios que presta: Hospitalización, urgencias, especialización externa

Fuente: Propia, Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia.

**Tabla 32. Principales centros de salud SSA**

<b>PRINCIPALES CENTROS DE SALUD SSA</b>		
<b>Nombre o Localidad</b>	<b>Localidades que Atiende</b>	<b>Servicios que Ofrece</b>
SAN IGNACIO	Santa Martha, La Laguna De San Ignacio	Consulta externa
BAHIA TORTUGAS	San Hipólito, Pta. Prieta, Isla Natividad	Consulta externa
EJIDO DIAS ORDAZ	Asunción, La Bocana, Abreojos	Consulta externa
VILLA ALBERTO ALVARADO	San Fco. De La Sierra, Ejido Zapata	Consulta externa
H. MULEGE	Palo Verde. San Miguel.	Consulta externa
GUERRERO NEGRO	Ejido Benito Juárez	Consulta externa

Fuente: Propia, Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia.

Tabla 33. estancias infantiles

ESTANCIAS INFANTILES						
Tipología	Nombre	No. de Equipamiento	Localización	Cobertura de Atención	1/	2/
Guardería	CADI MUNICIPIO DE MULEGE	1	SANTA ROSALIA	109	X	
Guardería	CADI	1	GUERRERO NEGRO	65	X	

Fuente: Propia, Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia.

1/ Déficit, 2/ Superávit.

## Cultura

El municipio cuenta con una red de bibliotecas distribuidas en diferentes centros de población y localidades. Algunas de estas bibliotecas se encuentran equipadas con centros de cómputo que brindan diferentes servicios a la población, como son cursos de computación y servicio de internet.

Tabla 34. Bibliotecas públicas municipales

BIBLIOTECAS PÚBLICAS MUNICIPALES		
Nombre	Localización	Centros de Cómputo
Mahatma Gandhi	Santa Rosalía	X
Profesor Mario Luis Andrade Patrón	Bahía Tortugas	
Arturo Castro	Guerrero Negro	
Juan de Ugarte	Mulegé Pueblo	X
Profesora Raquel Avilés Jerez	La Bocana	X
Mirna Rubí Ocampo Nieva	San Ignacio	X
José Lozano	Villa Alberto Alvarado Arámburo (Vizcaíno)	
Profesora Lucia Melgar Sánchez	Punta Abreojos	X
María Cañedo Osuna	Bahía Asunción	

Fuente: Propia, Dirección de Cultura Municipal.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2010, se obtiene la siguiente información.

Tabla 35. Cultura

DATOS ESTADÍSTICOS DE CULTURA	
Personal ocupado en bibliotecas públicas	21 personas
Títulos en bibliotecas públicas	6,810 títulos
Libros en existencia en bibliotecas públicas	40,607 libros
Consultas realizadas en bibliotecas públicas	24,345 consultas
Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los datos estadísticos del DENUE 2010, INEGI.	

De igual manera, el municipio cuenta con dos casas de cultura, ubicadas en Santa Rosalía y Guerrero Negro, donde se ofrecen diversos talleres, tales como pintura, danza y música y artesanías.

### Recreativo Y Deportivo

El municipio cuenta con diversos equipamientos que contribuyen a promover una cultura del deporte con el fin de que la actividad física, deportiva y recreativa sea parte de la vida cotidiana de la población, al ofrecer diversas actividades en los módulos deportivos localizados en los principales centros de población.

Tabla 36. Módulos deportivos

MÓDULOS DEPORTIVOS		
Módulo Deportivo	Localización	Servicios que Presta al Público
Col. Ranchería	Santa Rosalía	Practica de futbol soccer.
Col. Ranchería	Santa Rosalía	Practica de futbol rápido, baloncesto y voleibol.
Col. Nueva Santa Rosalía	Santa Rosalía	Practica de beisbol infantil y futbol
Col. Cuauhtémoc	Santa Rosalía	Practica de futbol, baloncesto, voleibol, beisbol y atletismo.
Col. Aeropuerto	Guerrero negro	Practica de futbol y atletismo.
Av. Expropiación petrolera	Guerrero negro	Practica de voleibol, baloncesto y Handball.
5 de mayo, Col. Infonavit.	Guerrero negro	Practica de baloncesto, voleibol y futbol rápido.
Estadio de softbol	Guerrero negro	Practica de softbol
Estadio de beisbol	Mulegé	Practica de beisbol.
Cancha de usos múltiples	Mulegé	Practica de voleibol, baloncesto y futbol de sala.
Estadio de futbol y pista de atletismo	Bahía tortugas	Practica de futbol soccer y atletismo
Auditorio	Bahía tortugas	Practica de baloncesto y voleibol
Estadio de futbol, cancha de futbol rápido y cancha de usos múltiples	Vizcaíno	Practica de futbol soccer, futbol rápido, baloncesto y voleibol
Cancha de usos múltiples	Vizcaíno	Practica de futbol rápido, baloncesto y voleibol
Cancha de usos múltiples	La bocana	Practica de futbol rápido, baloncesto y voleibol

Fuente: Propia, Dirección del Deporte.

En la cabecera municipal, se encuentran dos unidades deportivas equipadas para la práctica de diferentes disciplinas.

**Tabla 37. Unidad deportiva**

<b>UNIDAD DEPORTIVA</b>			
<b>Unidad Deportiva</b>	<b>Localización</b>	<b>Tipo de Equipamientos</b>	<b>Servicios que Presta al Público</b>
Col. Cuauhtémoc	Santa Rosalía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancha de usos múltiples de baloncesto y futbol.</li> <li>• Cancha de futbol rápido.</li> <li>• Auditorio municipal de usos múltiples de baloncesto y voleibol.</li> <li>• Estadio de beisbol</li> <li>• Gimnasio de box</li> <li>• Pista de atletismo.</li> </ul>	Practica de futbol, baloncesto, voleibol, beisbol y atletismo.
Col. Nueva Santa Rosalía	Santa Rosalía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadio de beisbol infantil.</li> <li>• Cancha de futbol Rápido.</li> </ul>	Practica de beisbol infantil y futbol

Fuente: Propia, Dirección del Deporte.



De acuerdo con el diagrama tenemos que la corriente costera (mareas y transporte litoral) afecta de manera directa a 3 variables físicas del medio marino que son: perfil de playa, perfil batimétrico y tipo de sustrato, por la acción que ejerce ya sea en la remoción o en la acumulación de material. Los cambios en el perfil batimétrico y en el tipo de sustrato pueden afectar de manera indirecta e inmediata a la comunidad bentónica de la zona (flora y fauna), básicamente por modificación del hábitat, y cambios en la estructura de la comunidad bentónica, lo cual genera cambios en la estructura neotónica a través de flujos tróficos.

La corriente costera también afecta de manera directa la calidad del agua (características físico-químicas), lo cual por ser el medio dentro del cual se desarrolla la vida marina tiene implicaciones tanto en la productividad primaria, biomasa zooplanctónica, comunidades bentónicas y neotónicas, ya sea a través de flujos tróficos o por las demandas fisiológicas de cada especie.

**Diversidad.**

La flora y fauna tanto terrestres como marinas son escasas, por lo que el desarrollo del proyecto deberá aplicar las medidas de mitigación oportunas para evitar poner en riesgo este factor.

**Rareza**

En cuanto a la rareza se consideraron las especies en el área de estudio presentes las cuales se encuentran en algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT 2010, tales como la gaviota.

**Naturalidad**

El criterio de naturalidad ha sido modificado por el desarrollo de la marina y la urbanización de la zona. Es evidente que la perturbación del sitio del proyecto no se incrementará de forma significativa por el contrario el dragado contribuye a mejorar los servicios que presta la marina actualmente ya que tiende a azolverse cuando se presentan fenómenos meteorológicos, como lluvias intensas o huracanes, por lo que es necesario brindarle mantenimiento a la dársena.

**Grado de aislamiento**

No existen poblaciones aisladas, sin embargo por acciones del proyecto los animales marinos pueden trasladarse hacia lugares menos perturbados, se prevé que el impacto no será negativo ya que en la zona ya se realizan actividades náuticas, por lo que la fauna presente en el sitio del proyecto ya presenta un grado de adaptación.

**Criterio de calidad**

Todas las actividades que se llevan a cabo en el sitio del proyecto están reguladas por el ordenamiento marino y el programa de la reserva de la biosfera del Vizcaíno

En conclusión el proyecto se ubica en una zona en donde ya se cuenta con cierto impacto generado por las actividades del hombre y brinda servicios del tipo portuario atendiendo así al sector turístico y a los pescadores que utilizan este recinto para su servicio.

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

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

Todo proyecto pasa por una serie de fases: generación de idea, estudios de viabilidad, técnica económica, social, anteproyecto, proyecto de ingeniería, construcción exploración y abandono, mas o menos explícitas pero siempre presentes, a lo largo del cual se va profundizando en la idea hasta su total concreción en el proyecto, la integración ambiental del proyecto exige ir incorporando sensibilidad y criterios ambientales desde el comienzo del proceso, en todas las fases; en tal sentido de integración debe ser entendida la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). (Gómez, 2003).

Existen diversas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados de la ejecución de un proyecto, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes del Sistema Ambiental delimitado. Para la evaluación del impacto ambiental se consideran tres funciones principales:

- a) Identificación
- b) Caracterización y
- c) Evaluación.

Siguiendo este orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información sobre las obras y actividades a desarrollar, usos de suelo etc. También se retomó la información de definición y delimitación del Sistema Ambiental, así como la descripción de sus componentes. Así mismo se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, establecer los impactos como fases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea (2002). A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto se obtiene su significancia, la cual siempre está relacionada a su efecto ecosistémico, para luego jerarquizar, valorar y describir los impactos de todo el proyecto sobre el Sistema Ambiental y se finaliza el capítulo con las conclusiones de la evaluación.

### V.1.1 Indicadores de impacto

Un indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). En este caso los indicadores se consideran como índices cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso. La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

### V.1.2. Lista de indicadores de impacto

Se establecieron dos tipos de factores para la identificación de impactos potenciales: ambientales y socioeconómicos.

**Tabla 38. Factores ambientales para identificación de impactos**

Subsistema	Factor	Componente
Marino costero	Línea de costa	Tipo de costa Perfil batimétrico Perfil de playa
	Circulación costera	Transporte litoral Mareas
	Suelo	Características del sustrato
	Agua marina	Características físico-químicas del agua. Partículas suspendidas
	Flora marina	Diversidad y productividad
	Fauna marina	Diversidad Zooplanton Necton Bentos
Aire	Calidad del aire	Partículas suspendidas
	Ruido	Niveles de ruido

**Tabla 39. Factores socioeconómicos**

Subsistema	Factor	Componente
Socioeconómico	Infraestructura y servicios	Demanda de servicios Economía local y regional
	Población	Oferta de empleo

## V.2. Identificación de Impactos

### V.2.1. Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Todas las acciones generadas de una obra o actividad, intervienen en la relación causa-efecto las cuales define un impacto ambiental. Para determinar las acciones del proyecto se divide en las siguientes etapas: a. Operación y mantenimiento.

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta bien definida y localizada de impacto

**Tabla 40. Acciones en la etapa de operación y mantenimiento**

<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>
Mantenimiento por dragado a la dársena

## V.2.2 Factores del entorno susceptible a recibir impactos:

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea, 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retomó la información del sistema Regional a continuación, se desglosan los componentes y factores del sistema. Para la identificación de Impactos Ambientales se tomaron en cuenta los siguientes factores y atributos ambientales.

**Tabla 41. Medios, factores y atributos, que se tomaron en cuenta para la identificación de los impactos ambientales.**

Medio	Factor Ambiental	Atributo ambiental
<b>Abiótico</b>	Suelo	Dispersión o asentamiento del suelo
		Calidad del suelo
		Relieve costero
		Línea de costa
	Agua	Calidad del agua
		Procesos costeros (corrientes, mareas. Transporte de sedimentos, oleaje)
	Aire	Calidad del aire
		Niveles de ruido
<b>Bióticos</b>	Flora Marina	Especies en algún estatus de protección especial
		Especies de importancia comercial o cultural
	Fauna marina	Movimientos
		Especies en algún estatus de protección especial
		Especies de importancia comercial o cultural
<b>Socioeconómico</b>	Aspectos sociales y económicos	Empleo y calidad de vida
		Infraestructura y servicios
		Economía local

### V.2.3. Identificación de las interacciones proyecto-entorno

Para el desarrollo de la presente sección, se consideró la técnica de matrices de interacción, la cual consiste como ya se mencionó, en tablas de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto, que son las causas del impacto, y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales cuya significancia se evaluará posteriormente.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto (Capítulo II) y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denominó *Matriz de Interacciones*, la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué componente es el más afectado por el desarrollo del proyecto así como la etapa del mismo que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado. En este caso sólo se evaluará la etapa de construcción, operación y mantenimiento, Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino que como resultado de ello se definirán posteriormente las medidas de prevención, mitigación y compensación.

A continuación se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales (en cada casilla se indica la clave del impacto identificado).

#### **Matrices de interacción o de identificación de impactos:**

Se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos en la cual se tomó en cuenta la información cuantitativa generada, además de las unidades ambientales identificadas. La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto y los factores ambientales presentes en el sitio consideradas como componentes ambientales potencialmente afectables. Esta matriz se denominó Matriz de Identificación de Impactos y permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando cual es el componente más afectado por el desarrollo del proyecto y la etapa que generará más efectos positivos o negativos, así mismo permite la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado. Además de identificar los impactos ambientales generados de la ejecución del proyecto, la matriz de interacción permite definir las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

**Tabla 42. Matriz de interacciones**

Etapa	Medio	Abiótico								Biótico		Socioeconómico					Total		
		Suelo				Agua		Aire		Flora		Fauna		Socioeconómicos			TOTAL		
	Componente	Dispersión o asentamiento del suelo	Calidad del suelo	Relieve costero	Línea de costa	Calidad del agua	Procesos costeros	Calidad del aire	Niveles de ruido	Especies en algún estatus de protección especial	Especies de importancia comercial o cultural	Movimientos	Especies en algún estatus de protección especial	Especies de importancia comercial o cultural	Empleo y calidad de vida	Infraestructura y servicios	Economía local	Interacciones negativas	Interacciones positivas
Operación y mantenimiento	Dragado de la dársena	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	3
	Operación de maquinaria	1	1	1		1		1	1			1			1	1	1	7	3
	Arribo y atracado de embarcaciones		1	1		1		1	1						1	1		5	2
	Generación y manejo de residuos sólidos		1												1	1		1	2
	Generación y manejo de residuos líquidos		1			1		1		1	1				1	1		5	2
<b>TOTALES</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>12</b>

**Matriz de identificación de impactos:** con esta técnica se analizaron las interacciones proyecto-entorno, dividiendo el proyecto en etapas y éstas a su vez en acciones y/o actividades concretas que pudieran afectar al entorno, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las actividades que generará el proyecto. De ello se identificaron 43 interacciones entre las 5 acciones del proyecto y 6 componentes del entorno que pueden ser afectados, y de las cuales habrá 31 impactos negativos, de los cuales la mayoría se concentran en el medio biótico y abiótico, y se generan en la etapa de operación y mantenimiento, ya que esta obra ya se encuentra en funcionamiento desde hace años y es necesario realizar el mantenimiento para el mejor funcionamiento de la dársena. Se encontraron 12 impactos positivos, que se refieren prácticamente al factor socioeconómico (generación de empleos, infraestructura y servicios e impacto en la economía regional).

### V.2.4.Cribado y denominación de las interacciones o impactos

De las interacciones encontradas en la matriz de interacciones se realizó un cribado de impactos para analizar cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre la obra o actividad y los factores ambientales que intervienen, que para el caso del presente proyecto se tienen 22 impactos ambientales (positivos y negativos). A continuación se enlistan los impactos ambientales identificados, denominándolos en términos de la alteración que introduce la actividad en los factores del entorno, presentándolos en forma de tabla asociados a los factores en los que incide cada uno.

**Tabla 43 . Impactos ambientales identificados**

<b>Componente</b>	<b>Factor</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
<b>Suelo</b>	Calidad del suelo	Contaminación del suelo por el mal manejo de residuos sólidos y líquidos o peligrosos
	Dispersión o asentamiento del suelo	Dispersión de partículas en la columna de agua por la acción del dragado y en tierra por el manejo de maquinaria para el movimiento de arena proveniente del dragado
	Línea de costa	La línea de costa se encuentra ya afectada principalmente por los terrenos ganados al mar y las estructuras de protección que forman la marina.
	Relieve costero	Alteración de las geoformas principalmente por la acción del dragado
<b>Agua</b>	Calidad del agua	Posible contaminación por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos y por las partículas en suspensión por la acción del dragado
	Procesos costeros (corrientes, oleaje, marea y transporte litoral)	Modificación de corrientes, oleaje, marea y transporte litoral, por la acción del dragado.
<b>Aire</b>	Calidad el aire	Contaminación atmosférica por la emisión de gases de combustión, partículas y polvos generados por la operación de maquinaria, vehículos y embarcaciones y transporte de materiales.
	Niveles de ruido	Emisión de ruidos y vibraciones generadas por el tránsito y operación de maquinaria pesada y embarcaciones
<b>Flora</b>	Pérdida de flora	Pérdida de macroalgas principalmente por la acción del dragado
	Diversidad	La diversidad de especies de flora marina no se vera afectada por el proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

<b>Componente</b>	<b>Factor</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
	Especies bajo algún estatus de protección especial	No se registraron especies de flora marina en algún estatus de protección
	Especies de importancia cultural o comercial	Como especies de importancia económica se encontró al sargassum el cual puede ser empleado para uso medicinal o de consumo.
<b>Fauna</b>	Movimientos	Movimiento de la fauna marina hacia otros sitios por el ruido, vibraciones, movimiento de suelo y de embarcaciones
	Especies bajo algún estatus de protección especial	Posible afectación o desplazamiento de la fauna marina en algún estatus de protección durante la obra del dragado.
	Especies de importancia cultural o comercial	Pérdida y migración de especies de interés comercial sobre todo peces y crustáceos, por las acciones a desarrollar en el medio marino.
<b>Aspectos socioeconómicos</b>	Empleo y calidad de vida	Generación de empleos directos e indirectos
	Infraestructura y servicios	El puerto de santa Rosalía ya cuenta con la infraestructura portuaria, pero debe dársele mantenimiento ma la dársena para seguir brindando un buen servicio ya que esta se puede asolvar debido a los fenómenos meteorológicos. Además de que este puerto brinda servicio al sector turístico y embarcaciones de transporte de carga y de personas
	Economía local	Mejora de la economía local que requiere de los servicios que brinda el puerto.

### V.3. Valoración de Impactos

Valoración De Impactos Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración. a) La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado. b) La incidencia se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad. Caracterización de Impactos: índice de incidencia La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del Atributo.

2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo par la más favorable.

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala. Expresión  $I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$ .

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión. Expresión Incidencia =  $I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$  Siendo:

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

$I_{max}$  = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

$I_{min}$  = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

A continuación se muestra la tabla de atributos de los impactos ambientales y su valor

Tabla 44. Atributos de los impactos ambientales y su valor

ATRIBUTO	CARÁCTER DEL ATRIBUTO	VALOR O CALIFICACIÓN
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o Tiempo (T)	Corto plazo	3
	Mediano plazo	1
	Largo plazo	2
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Posteriormente se obtuvo una matriz de caracterización de impactos ambientales, la cual permite evaluar los impactos generados en términos de su importancia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

**Tabla 45. Criterios para evaluar una matriz de impactos**

Atributos	Escala del 1 al 3		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales

	contempladas aisladamente.		contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional. Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.		Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

A continuación se muestra una matriz de caracterización de impactos ambientales sin la aplicación de medidas de mitigación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

**Tabla 46. Matriz de caracterización de impactos Ambientales**

Componente	Factor	No	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pr)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Indice de incidencia
Flora	Pérdida de flora	1	-	3	3	1	2	2	1	3	1	16	0.5
	Especies de importancia cultural o comercial	2	-	1	1	1	2	2	1	3	1	12	0.25
Fauna	Movimientos	3	-	3	3	1	2	3	1	3	1	17	0.56
	Especies bajo algún estatus de protección	4	-	1	1	1	2	3	1	3	1	13	0.31
	Especies de importancia cultural o comercial	5	-	1	1	1	2	2	1	3	1	12	0.25
Suelo	Calidad del suelo	6	-	1	3	1	2	3	1	3	1	14	0.37
	Dispersión o asentamiento del suelo	7	-	3	3	1	2	3	3	1	1	17	0.56
	Línea de costa	8	-	1	3	1	3	2	3	3	3	19	0.68
	Relieve costero	9	-	3	1	1	3	3	1	3	3	18	0.62
Agua	Calidad del agua	10	-	1	3	1	2	3	1	3	1	15	0.43
	Procesos costeros (oleaje, corrientes, mareas transporte del litoral)	11	-	1	3	3	3	2	2	3	3	20	0.75
Aire	Calidad del aire	12	-	1	3	1	2	3	1	1	1	13	0.31
	Niveles de ruido	13	-	1	3	1	2	2	1	1	1	12	0.25
Aspectos socioeconómicos	Empleo	14	+	3	2	2	3	2	3	3	1	19	0.68
	Infraestructura y servicios	15	+	1	2	2	3	3	3	3	1	18	0.62
	Economía local	16	+	1	2	2	3	3	3	3	1	18	0.62

**Tabla 47. Jerarquización de impactos**

<b>Componente</b>	<b>Factor</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>signo</b>	<b>Índice de incidencia</b>
<b>Agua</b>	Procesos costeros (corrientes, oleaje, mareas, transporte litoral)	Modificación de corrientes, mareas, oleajes, transporte de sedimentos, por acción del dragado.	-	<b>0.75</b>
<b>Suelo</b>	Línea de costa	La línea de costa ya se encuentra afectada, por los terrenos ganados al mar y la rampa de botado.	-	<b>0.68</b>
	Relieve costero	Alteración de las geoformas principalmente por el dragado.	-	<b>0.62</b>
<b>Socioeconómico</b>	Empleo	Generación empleos (directos e indirectos)	+	<b>0.68</b>
<b>Socioeconómico</b>	Infraestructura y servicios	Demanda de infraestructura y servicios.	+	<b>0.62</b>
	Economía local	Mejora de la economía local al brindar servicios de embarcadero y mejorar el servicio del proyecto.	+	<b>0.62</b>
<b>Fauna</b>	Movimientos	Desplazamiento de las especies hacia una zona más segura por la acción del dragado, generación de ruido, vibraciones de la maquinaria, embarcaciones etc.	-	<b>0.56</b>
<b>Suelo</b>	Dispersión o asentamiento del suelo	Dispersión y asentamiento de suelos por actividades de dragado, y tránsito de maquinaria y vehículos.	-	<b>0.56</b>
<b>Flora</b>	Perdida de flora	Pérdida de flora marina por acción del dragado.	-	<b>0.50</b>
<b>Agua</b>	Calidad del agua	Contaminación del agua por mal manejo de residuos y actividades de dragado	-	<b>0.43</b>
<b>Suelo</b>	Calidad del suelo	Mala calidad del suelo por la dispersion de particulas ocasionadas por el dragado.	-	<b>0.37</b>
<b>Fauna</b>	Especies bajo algun estatus de protección	Perdida y migración de especies que se encuentren en algún estado de protección especial, por las actividades a desarrollar en el medio marino.	-	<b>0.31</b>
<b>Aire</b>	Calidad del aire	Contaminación atmosférica por gases, ruido, polvos, generado del transito de vehículos, maquinaria pesada y embarcaciones	-	<b>0.31</b>
<b>Fauna</b>	Especies de importancia cultural o comercial	Pérdida de especies de importancia económica	+	<b>0.25</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

Componente	Factor	Impacto ambiental	signo	Índice de incidencia
<b>Aire</b>	Niveles de ruido	Emisión de ruidos y vibraciones generados por el tránsito y operación de la maquinaria pesada y embarcaciones.	+	<b>0.25</b>
<b>Flora</b>	Especies de Importancia cultural y/o comercial.	Pérdida de ejemplares de macroalgas De importancia económica (alimenticia y medicinal).	+	<b>0.25</b>

Las Matrices de Caracterización de Impactos Ambientales y Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales. En la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales se obtuvo como resultado la evaluación de los impactos ambientales en función al índice de incidencia. La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales, es solamente una variante de la Caracterización de Impactos Ambientales, con el objetivo de ordenar los impactos de mayor a menor para una mejor visualización de la jerarquía de los mismos, asignándoles un código de color para facilitar su valoración. Una vez acotados el resto de los impactos, se tiene que los impactos adversos más relevantes por su incidencia, sin medidas de mitigación o prevención, son: Los procesos costeros, el empleo, el relieve costero, infraestructura y servicios, la economía local, el movimiento de la fauna, la dispersión del suelo y la posible pérdida de flora marina, los cuales serán modificados por la acción del dragado. Por otro lado, los demás impactos aún cuando se consideran “despreciables” en términos de su incidencia, son aquellos derivados de las actividades que afectan a componentes como flora y fauna marina de importancia comercial. Todos estos impactos se analizan a mayor detalle en el apartado de descripción de impactos ambientales. Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en la tabla de jerarquización de impactos ambientales, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades del Sistema Regional en cuanto a continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y que se analiza con mayor detalle en los apartados posteriores. A continuación se muestra una tabla donde se muestran las categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.

**Tabla 48. Matriz de jerarquización**

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
No relevantes	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos	Menor o igual a 0.31
Poco significativos	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte	Menor a 0.5
Significativos	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del Sistema Ambiental	Mayor o igual a 0.5

**Caracterización de Impactos:**

*Determinación de la magnitud*

Como ya se mencionó anteriormente, el valor de un impacto se expresa en términos de la incidencia y la magnitud, y en consecuencia la relevancia o significancia de un impacto. La magnitud, como ya se citó anteriormente, representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, misma que para el proyecto, se expresará en términos de la extensión de la alteración al componente en relación al Sistema Ambiental. Retomando los resultados en la matriz de jerarquización, por su incidencia, los impactos más significativos son los procesos costeros, pérdida de asimilación, y en el caso de la magnitud, ningún impacto se consideró relevante, ya que estos ocurren de manera puntual en el predio y no se extienden al Sistema Regional circundante al proyecto, por lo que no se afectan los procesos que definen la existencia y funcionamiento del mismo, garantizando con ello la conservación de los componentes ambientales asociados a este espacio, tales como la biodiversidad y recursos regionales; en particular el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna marina, no se afecta a la especie como tal, quedando por ello fuera de los supuestos establecidos en el artículo 35 de la LGEEPA.

Caracterización de Impactos: determinación de la significancia

La determinación de la magnitud, así como de la significancia de un impacto es, según Gómez Orea (2002), la tarea que muestra de forma más convincente el carácter multidisciplinar de la evaluación de impacto ambiental, para poder estimar la alteración de

los diferentes componentes ambientales así como su medición, por lo que se requiere de un conocimiento profundo y especializado de los mismos, así como de la legislación que les afecta y de los criterios utilizados por la comunidad científica. A continuación se describen los criterios usados por los mismos para determinar la significancia o relevancia de los impactos evaluados, que se fundamenta en la definición de “impacto significativo” establecida en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra: IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales; Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que antes de pasar al análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que con base en dicha definición se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

#### *Criterio jurídico*

El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el componente o subcomponente ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente. En este último caso, es por ejemplo conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo: 1. En peligro de extinción (P) 2. Amenazada (A) 3. Sujeta a protección especial (Pr) 4. Probablemente extinta en el medio silvestre (E)

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de “en peligro de extinción” puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial. Igualmente dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental. Criterio ecosistémico (integridad funcional). El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico (p.ej. reducción el gasto ecológico de un río, eliminando las condiciones de permanencia de un bosque de galería).

*Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental)*

El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la elaboración de la MIA-R del presente Proyecto. Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de bosque mesófilo o humedales, los cuales representan ecosistemas de muy limitada cobertura geográfica, asociado al reconocimiento de su alto valor en términos de los servicios ambientales que proporcionan. Criterio de capacidad de carga La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales. Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el predio ponen en riesgo la permanencia de la misma. O cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión.

*Análisis de la significancia de los impactos por componente:*

Con base en la definición de impacto ambiental significativo expresado en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y en los criterios jurídicos y ambientales descritos anteriormente, a continuación se analiza cada uno de los componentes del ambiente relacionado con el proyecto y los impactos ambientales identificados para el caso de dicho componente, así como la determinación en términos de la relevancia potencial que se le asigna. Cabe hacer la aclaración que de dicho análisis se excluyen los impactos ambientales positivos, así como aquellos negativos clasificados como despreciables, es decir, aquellos que tienen un índice de incidencia menor a 0.33, lo anterior por considerarse que ninguno de ellos podrían causar afectaciones que alteren la integridad ecológica del Sistema Ambiental y/o sinergias negativas para el ambiente, por lo que los impactos a ser analizados son los siguientes:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

Impacto Ambiental
Modificación de corrientes, mareas, oleajes, transporte de sedimentos por acción del dragado
La línea de costa se ve afectada principalmente por la construcción de estructuras de protección, estas estructuras dentro de este proyecto ya fueron construidas con anterioridad.
Generación de empleos directos e indirectos
Alteración de las geoformas provocado por el dragado principalmente
Mantenimiento de infraestructura para el mejor funcionamiento de los servicios que brinda la marina
Mejora en la economía local por ofertar mejores servicios a los usuarios de la marina
Pérdida o desplazamiento de organismos durante el dragado, principalmente peces y crustáceos
Dispersión del suelo durante el dragado
Pérdida de flora marina por acción del dragado
Generación de partículas suspendidas durante el dragado, mal manejo de residuos peligrosos
Contaminación del suelo por el mal manejo de residuos sólidos y líquidos o peligrosos
Pérdida o desplazamiento de algunas especies que se encuentren en protección durante las acciones de dragado
Contaminación atmosférica por la emisión de gases de combustión, partículas y polvos generados por la operación de maquinaria, vehículos y embarcaciones y transporte de materiales

En las siguientes tablas se muestra el análisis para cada componente ambiental asimismo se incluyen los elementos empleados para la elaboración de la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales como: 1) Componente y factor; 2) Caracterización del componente; 3) Impactos previsible y su índice de incidencia; 4) Relevancia y 5) Observaciones para dicha determinación.

Proceso	componente	Factor	Índice de incidencia	Impacto ambiental	Relevancia
AGUA	Procesos costeros (corrientes, oleaje, mareas, transporte litoral)	Transporte de sedimentos, oleaje, mareas	0.75	Modificación de corrientes, mareas, oleajes, transporte de sedimentos, por acción del dragado.	No relevante
SUELO	Línea de costa	Modificación	0.68	La línea de costa ya se encuentra afectada, por los terrenos ganados al mar y la infraestructura del puerto.	No relevante
	Relieve costero	Relieve costero	0.62	Alteración de las geoformas principalmente por el dragado.	No relevante

En resumen el tipo de costa: La zona litoral ha sido modificada en un 100 % de su originalidad, la playa ya tiene un impacto por los terrenos ganados al mar y los dragados que se realizan en la zona de la marina. Geomorfológicamente, la zona litoral se clasifica como una playa de tipo rocoso

En este sitio afloran rocas volcánicas, sedimentarias marinas correspondientes a las Formaciones Boleo, Gloria, Infierno y sedimentos continentales de la Formación Santa Rosalía. En algunos lugares hay pequeños afloramientos de cuarzomonzonita, la cual constituye el basamento regional.

#### Cuarzomonzonita

Está considerada como el basamento cristalino regional, se cree que subyace a la Formación Comondú, es de textura holocristalina de grano grueso, de edad Cretácico superior (91 millones de años) posiblemente sea continuación del Batolito de Baja California.

Presenta alteración propilítica en algunas zonas, con presencia de clorita asociada a biotita en los planos de cruceo y algo de epidota en los núcleos de plagioclasas (Escandón, 1995).

#### Formación Comondú

Estas rocas denominadas por Heim (1922) Formación Comondú, constituyen la base o límite inferior de la Formación Boleo. Dentro de la Formación Comondú se reconocen cuatro miembros principales: derrames de lavas, tobas, aglomerados y brechas volcánicas de composición andesítico-basáltica, así como tobas de composición riolítico-dacítica (Arellano, 1997).

#### Formación Santa Rosalía

Suele estar pobremente expuesta en las mesas más altas del distrito, separada de la Formación Infierno por una ligera discordancia. Esta formación es de edad Pleistoceno (1 ó <1 millón de años). Existen gravas más jóvenes que ésta formación, las cuales representan siete terrazas que se extienden hasta la actual línea de costa, originadas por levantamientos tectónicos producto del crecimiento de la Caldera la Reforma, situada a 20 km al norte de Santa Rosalía, este crecimiento logró elevar el terreno a unos 300 m s.n.m.m. (Christoffersen, 1997).

El cerro del Sombrero Montado constituye un rasgo geomorfológico contrastante con las formas a su alrededor, ya que presenta una topografía más elevada y suavizada correspondiente a los depósitos volcánicos de la formación Comondú.

El arroyo de Providencia también presenta en su parte noroeste, cercana a Santa Rosalía, características similares a los dos arroyos anteriores. Igualmente se observa una elevación de características similares al cerro del Sombrero Montado, llamada cerro de Juanita, también constituido por depósitos volcánicos de la formación Comondú.

En el área de estudio predominan las elevaciones en las clases de los 50 a los 250 m, los cuales representan el 78 % del área total estudiada por CAM. La varianza en las elevaciones es relativamente grande, ya que aunque una gran proporción de las elevaciones se encuentra concentrada en un rango pequeño, los extremos de la distribución se prolongan considerablemente, lo que otorga a la zona un carácter costero, escarpado y de baja altitud. La predominancia de las elevaciones intermedias es un reflejo del valor de la parte superior de las mesetas que presentan una ligera orientación hacia el Este.

Las corrientes predominantes son del norte y noreste; las mareas alcanzan niveles con la pleamar máxima registrada de 1.1 m y la altura mínima de -0.6 m en temporadas de frío.

Los vientos dominantes son del norte y noreste; los oleajes dominantes son del norte y noreste, por lo regular entre 3 y 5 pies. El tipo de fondo es arenoso.

El transporte litoral es poco significativo. El suelo asociado al área de estudio presenta poco desarrollo, es misceláneo gravoso-arenoso y los procesos pedogenéticos están limitados por la presencia de los procesos geomorfológicos. No existe vegetación en esta área. Levantamiento batimétrico del frente costero: la zona de la marina es un cuerpo de agua con profundidades de hasta 12 m. En particular, en el área del proyecto pasa el canal de navegación hacia Guaymas, Sonora, cuya profundidad es de 10 m y disminuye gradualmente hasta la línea de costa.

**Transporte de litoral.** La zona del perfil de playa, la línea de costa han sido previamente modificados a través de rellenos para ganar terreno al mar. Dado lo anterior, el perfil típico en esta zona es modificado en baja proporción por acción del oleaje, dado que éste es de baja energía, por lo que el efecto de ascenso y descenso del nivel por efecto de oleaje no es suficiente para degradar el perfil en condiciones climáticas normales.

En el área de estudio, para las condiciones actuales, el movimiento a lo largo de la costa de material litoral, donde el mecanismo transportador se convierte en la acción del flujo y refluo de la marea hacia el centro y las fronteras de la zona de marina.

**En conclusión** este impacto se considera como significativo, ya que el arreglo del rompeolas resulta ser el apropiado para los fines destinados, en relación a la evolución de la línea de costa el cambio será mínimo y local, mismo que cualquier tipo de obra marítima generaría los cuales se podrán mitigar con obras de mantenimiento. Las pérdidas de zona marina y playa son otros impactos ocasionados en los procesos costeros, esto sería en situaciones normales pero debido a que el sitio se encuentra cerca de la ciudad y hay descargas de aguas negras por acción de las obras del proyecto, principalmente por las actividades de dragado, la relevancia es significativa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

Proceso	componente	Factor	Índice de incidencia	Impacto ambiental	Relevancia
FAUNA	Movimiento		0.56	Desplazamiento de las especies hacia una zona más segura por la acción del dragado, generación de ruido, vibraciones de la maquinaria, embarcaciones etc.	<b>No relevante</b>
SUELO	Dispersión o asentamiento del suelo		0.56	Dispersión y asentamiento de suelos por actividades de dragado, y tránsito de maquinaria y vehículos.	<b>No Relevante</b>

El fondo marino constituye el hábitat de diversas especies y cualquier modificación en el genera un impacto en el ambiente, el efecto de realizar un dragado en el mar provoca sin duda una modificación en su relieve y en el ecosistema, sin embargo el dragado es una técnica es empleada como una herramienta para el manejo de agua y lodo, mejorar áreas navegables, creación de nuevos terrenos y hábitat naturales sin embargo debe realizarse empleando las medidas de mitigación y prevención correspondientes.

La fauna presente en la zona del Proyecto es poca ya que desde hace más de 30 años ete Puerto se encuentra en operaciones, por lo que se pueden observar algunos peces, los cuales al llevarse a cabo las actividades de dragado se moveran o migraran a una zona más segura y regresaran una vez que las condiciones de la zona se restablezcan de manera natural. Las principales actividades causantes de la modificación de los hábitats marinos, son por las actividades de dragado del fondo marino así como la operación en general del proyecto. Así mismo durante el dragado del fondo marino además de la afectación de habitats, cambio en la topografía, afectación a las especies (deslizamiento y aplastamiento), también se afectan los procesos costeros (corrientes, oleaje, mareas, transporte litoral), sin embargo de acuerdo a las características del sitio, tipo de sustrato y en base a los resultados de hidrodinámica y agitación los cambios serán poco significativos, por lo que se considera un impacto no relevante.

En relación al impacto que se provoca al suelo por la dispersion y asentamiento de las particulas generadas por la acción del dragado se espera el asentamiento natural de las particulas una vez que se concluya esta actividad.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

Proceso	Componente	Factor	Índice de incidencia	Impacto ambiental	Relevancia
Flora	Pérdida de flora		0.50	Pérdida de la flora marina por acción del dragado.	<b>No relevante</b>

El fondo marino constituye el hábitat de diversas especies y cualquier modificación en el genera un impacto en el ambiente, el efecto de realizar un dragado en el mar provoca sin duda una modificación en el ecosistema, y la pérdida de algunas especies sobre todo de flora, debido a su falta de movilidad, sin embargo muchas especies son temporales, por lo que su presencia, así mismo es temporal. En este caso la presencia de flora es casi nula en la zona del Proyecto, ya que esta zona está funcionando como Puerto desde hace más de 30 años por lo que ya se encuentra impactada la zona. Por lo anterior este impacto se considera **No relevante**.

Proceso	Componente	Factor	Índice de incidencia	Impacto ambiental	Relevancia
Agua	Agua	Calidad de agua	0.43	Contaminación del agua por mal manejo de residuos y actividades de dragado	<b>No relevante</b>
Suelo	Calidad del suelo		0.37	Mala calidad del suelo por la dispersión de partículas ocasionadas por el dragado.	<b>No relevante</b>

Las principales actividades causantes de la modificación de los hábitats marinos, son por las actividades de dragado del fondo marino así como la operación en general del proyecto. En el caso del impacto que ocasionaría con las acciones de dragado del fondo marino además de la afectación de hábitats, cambio en la topografía, afectación a las especies (aplastamiento), también se afecta la calidad del agua, esta puede verse afectada por el mal manejo de residuos líquidos peligrosos, como lo son las gasolinas, aceites, etc. Debido a la actividad del puerto estas sustancias son manejadas de acuerdo a la que establece en guía de las buenas prácticas de marinas turísticas y las Normas para el manejo de residuos peligrosos, los cuales deberán cumplirse en todo momento.

Cabe recordar que esta zona ya se encuentra impactada y se encuentra en funciones desde hace más de 30 años, por lo anterior ya cuenta con su Programa de manejo de residuos peligrosos, dado que en sus servicios brinda el abastecimiento de combustible. Por lo anterior este factor se considera **No relevante**.

Por lo que respecta a la calidad del suelo, esta se verá afectada principalmente por las partículas en suspensión que se generen por la acción del dragado o por el mal manejo de residuos peligrosos, se espera que estas partículas se vayan asentando de forma natural, una vez que se concluya la actividad del dragado.

## VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

De acuerdo a lo que establece la fracción V del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos residuales, es por ello que se describirán estos impactos. A pesar de la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es posible que un impacto ambiental altere el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico del Sistema Regional. Sin embargo, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, a los que llamamos IMPACTOS RESIDUALES. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el Sistema Ambiental. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 3, es decir, que los factores no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas. Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará impactos residuales, esto considerando, que aún con la correcta aplicación de medidas preventivas, mitigantes, compensatorias, etc. que se describen a detalle en el capítulo VI, si bien los impactos ambientales que afectan a dichos factores ambientales, podrán prevenirse y/o recuperarse a corto y mediano plazo, estos persistirán. En la siguiente tabla se enlistan los impactos residuales.

**Tabla 49. Impactos Residuales**

IMPACTO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Procesos costeros	√	
Modificación de la línea de costa	√	
Pérdida de la zona de playa		√
Pérdida de la zona marina		√
Modificación del relieve del suelo marino por acción del dragado		√

### **VI.1.1 Descripción de las Medidas de Mitigación o correctivas**

En esta sección, se describen los impactos significativos o relevantes, poniendo énfasis en los impactos acumulativos y sinérgicos resultante de la matriz de caracterización de impactos ambientales, se describen a continuación en detalle los impactos ambientales esperados con la ejecución del proyecto por componente ambiental, lo anterior, con la finalidad de que cada uno de ellos sea atendido a través de medidas que garanticen la continuidad del ecosistema en el que se desarrollará el proyecto.

### **VI.1.1 Descripción de las Medidas de Mitigación o correctivas**

#### **VI.1.1.1. Acciones para evitar la contaminación del suelo y agua:**

Los residuos son la fuente principal de contaminación del suelo y agua, así mismo es importante señalar que el proyectom se llevará a cabo en la zona marina del puerto, en el Golfo de California y existe un riesgo potencial de contaminación, para evitar la afectación a estos elementos naturales el proyecto contará con un Programa Integral de Manejo de Residuos el cual será de observancia obligatoria en esta etapa del proyecto (operación y mantenimiento) todos los residuos deberán colocarse en contenedores herméticos e identificados, además el programa de manejo de residuos indica la separación de residuos orgánicos e inorgánicos y estos a su vez en reciclables y no reciclables.

Los residuos reciclables se entregarán empresas autorizadas para realizar esta actividad, mientras que los residuos orgánicos serán recolectados por el sistema de recolección del municipio para darle una disposición final. Los residuos peligrosos (trapos, estopas, guantes impregnados con aceite, grasas, filtros usados etc) se colocarán en un contenedor específico del Art. 82 del reglamento de la LGPGIR para su recolección y disposición final se contratará los servicios de una empresa con autorizaciones vigentes.

No se permitirá en ninguno de los casos arrojar residuos de ningún tipo al mar o bien almacenarlos sobre suelo natural ya que además de modificar la calidad del suelo pueden llegar a contaminar el agua superficial, la persona encargada del proyecto o contratista se encargará de vigilar estas medidas de manejo de residuos al 100%. Durante esta etapa no se espera generar gran cantidad de residuos, sin embargo se ejecutará el Programa Manejo Integral de Residuos para realzar la visión ecológica del proyecto, el cual se describe a detalle el apartado programa de Vigilancia.

Otro factor que puede causar afectaciones al suelo y agua es el derrame de combustibles o hidrocarburos sobre el suelo y estos a su vez infiltrarse hacia el agua subterránea, esto puede ocurrir durante el traslado y operación de la maquinaria utilizada para dragar como medida preventiva el contratista deberá controlar el correcto estado de manutención y funcionamiento de los equipos y maquinarias pesadas a utilizar, mediante un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, así como llevar bitácora de la maquinaria empleada y de los mantenimientos proporcionados, así como el registro de fugas y fallas. En caso de que algún equipo o maquinaria llegue a presentar una fuga durante su operación inmediatamente se interrumpirá su operación y se colocará un medio de contención para atrapar la sustancia, posteriormente deberá ser retirada del sitio del proyecto para ser reparada en un lugar autorizado.

Para evitar la contaminación del agua superficial antes de realizar el dragado, se inspeccionará que el material y maquinaria que se emplee este libre de contaminares, para evitar la contaminación.

Esta medida es importante, para evitar que en cualquier momento se produzca la descarga de escurrimientos contaminados con grasas y aceites de vehículos hacia el mar, sin embargo para evitar escurrimientos de hidrocarburos en el área del proyecto se implementará un Programa de mantenimiento de las embarcaciones que utilizan los pescadores y usuarios frecuentes del puerto, así como de sus vehículos con fugas o en malas condiciones, en todo momento se evitará derrames de sustancias y residuos sobre suelo que pueden ser arrastrados por el agua pluvial hacia el mar. Se cuenta con una zona específica para el suministro de combustibles, la cual cuenta con equipos y materiales para prevenir derrames y/o accidentes al momento de suministrar el combustible a las embarcaciones que pudieran contaminar el suelo y ecosistemas marinos, el equipo con que contará será una barrera de contención y recuperación de hidrocarburos que pudieran caer al agua en este momento. Para este efecto, también se debe de contar con los materiales absorbentes así como una bomba y contenedor para la recuperación del material eventual derramado. No se emplearán jabones o detergentes para el aseo de muelles y las embarcaciones, solo se usara agua de mar o dulce.

Quedará prohibido realizar todo tipo de mantenimientos y reparaciones de las embarcaciones dentro de la zona del proyecto (cuerpo de agua) ya que puede generar contaminación por el uso de pinturas, barnices, tratamientos de metales u otro tipo de sustancias tóxicas. Únicamente se podrán efectuar trabajos menores a bordo (limpieza de embarcaciones), empleando materiales blandos como trapos y/o esponjas, nunca lijas raspadores, cepillos ni espátulas, todos los productos de limpieza deberán ser biodegradables. En caso de ser necesario realizar una reparación o mantenimiento se trasladará la embarcación fuera de la zona del proyecto.

### **VI.1.1.2 Acciones para evitar la contaminación del aire:**

La emisión de gases de combustión, ruido y vibraciones, afecta a los componentes calidad de aire, fauna, trabajadores y medio natural este impacto se generará principalmente durante el dragado, para disminuir este impacto se elaborará un programa de mantenimiento de los vehículos y maquinaria que laboren en el proyecto, en dicho programa se incluirá un calendario de afinaciones o en su defecto de reparaciones de motores, Así mismo deberán ser planeada la operación de máquinas que producen niveles altos de ruidos (martillo neumático, máquina de excavación, grupo generador y compresor) simultáneamente con la carga y transporte de camiones de los materiales dragados (no podrán ponerse en marcha mas de tres camiones juntos), debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo, para evitar rebasar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, por lo cual se deberá de llevar a cabo una bitácora con el registro de operación de la maquinaria y equipo. Para evitar el arrastre de partículas de polvo por acción del viento por el material de dragado, se colocará una lona que cubra el producto hasta que sea trasladado a su deposito final. Las medidas de mitigación relacionadas con la mejora de la calidad del aire y disminución del ruido durante la operación del proyecto estarán enfocadas al mantenimiento y trabajo eficiente de los motores de las embarcaciones y vehículos que se relacionen con el dragado de la dársena. En caso de generarse emisiones de gases y partículas contaminantes se implementará un programa de verificación para las embarcaciones y equipos que empleen motores de combustión.

Por otro lado las embarcaciones atracadas en muelle regularmente usan motores de combustión interna como alternativa secundaria o auxiliar para la navegación y mientras están en posición dentro del muelle, dichos motores se encuentran regularmente fuera de servicio, indudablemente esto ayuda a disminuir la generación de gases de combustión en la zona del proyecto. Asimismo, la carburación de estos motores es de 4 tiempos, conocidos como motores ecológicos, acción promovida por las autoridades estatales para una buena práctica para el sector pesquero que se ubica en la zona.

### **VI.1.1.3 Biodiversidad y conectividad con ambientes acuáticos:**

Para disminuir el efecto del dragado, esta se realizará en sus etapas más críticas, en los momentos en que las corrientes de salida sean máximas, con lo cual se reduce el posible azolvamiento de la zona, por el desplazamiento de los materiales resuspendidos por el dragado hacia el exterior y además se usará malla geotextil antidispersante para el control de las partículas finas fuera de la zona de dragado.

La calidad del agua será afectada por la suspensión de sedimentos finos generados durante las actividades de dragado, lo cual pueden conllevar a la formación de una pluma de dispersión que afecte a los organismos, para mitigar este impacto previo a las actividades de dragado se colocarán mallas geotextiles perimetrales, las cuales serán flotantes, boyadas y con lastres de fondo, mismas que se retirarán una vez que el nivel de turbidez haya desaparecido, es decir, la calidad física del agua, recupere sus condiciones originales, así mismo se propone un programa para el monitoreo de la calidad del agua el cual se describe en el apartado de Programas ambientales. A la maquinaria que opera directamente sobre el medio marino, quedará estrictamente prohibido suministrarle combustible dentro del agua o bien realizarse trasposos de combustibles de una máquina a otra dentro del lecho marino, para evitar que vaya a originarse un derrame dentro de la columna de agua, además deberá evitarse realizar cualquier tipo de reparación fuera de los sitios del proyecto.

El dragado en el sitio del proyecto además del daño directo que puede generar a la fauna marina, también modificará el hábitat de las especies presentes y cambio en el relieve del fondo marino, este impacto se considera residual, sin embargo la construcción de obras de protección de la marina crearán nuevos hábitat para que sean colonizados por las especies.

#### **VI.1.1.4 Acciones para evitar la afectación de fauna (Fauna Ictiofauna mamíferos marinos, Aves):**

Para disminuir el efecto de las actividades del proyecto (dragado) principalmente sobre la fauna marina, esta actividad se realizará en épocas donde no se altere las épocas de migración, anidamiento o desove de las especies presentes en el sitio del proyecto tomando como referencia los resultados de la composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio. Para evitar la afectación a la fauna terrestre sobre todo Aves se evitará realizar actividades que involucren demasiado ruido y/o genere demasiado polvo, para realizar estas acciones se alternarán la operación de maquinaria, para evitar que operen varios equipos a la vez y se incremente el nivel de presión sonora, Los horarios para la maquinaria serán de tal manera que minimicen la perturbación a las aves que inician su ciclo al amanecer, así como molestias al personal que labora en el puerto. Se cuidará que los trabajadores y personal que acudan a la playa durante la realización del proyecto no capturen, maten o molesten a la fauna presente o que dañen su hábitat de forma alguna, incluyendo fauna terrestre y marina, Para su aplicación se dará una platica con todo el personal que participará en el proyecto e Ingenieros responsables de la obra.

La fauna marina que sea ahuyentada durante el dragado de la dársena, será principalmente fauna pelágica, la cual migrara para encontrar una zona menos alterada y posteriormente cuando se restablezcan las condiciones naturales, los organismos podrán regresar y encontrar una estructura como zona de refugio y alimentación de peces e invertebrados. Este puede ser un efecto secundario de mitigación natural. La flora y la fauna marina bentónica y pelágica, afectada por la disposición del material de dragado podrán regresar al sitio y recolonizarlo, una vez que por efecto de los procesos del dragado y corrientes y mareas desaparezca la turbidez y precipite el material en el fondo permitiendo la recuperación de manera parcial las condiciones originales del sitio. Esta medida se considera una mitigación natural. Las aves marinas residentes que pudieran ser afectadas por las actividades del proyecto se desplazaran hacia sitios cercanos para su anidación o refugio.

Así mismo se plantea el total de los programas ambientales descritos en el apartado de Pronósticos Ambientales y evaluación de alternativas los cuales se indican a continuación:

#### **1. Programa manejo Integral de Residuos**

- 1.1 Subprograma manejo de residuos sólidos urbanos
- 1.2 Subprograma manejo de Residuos peligrosos

#### **2. Programa de difusión y concientización ambiental**

- 2.1 Subprograma de información, educación y capacitación ambiental
- 2.2 Subprograma imagen y señalamientos ambientales

**3. Programa de seguridad y atención a emergencias ambientales**

3.1 Subprograma de Salud y Seguridad

**4. Programa de monitoreo Ambiental (Medio acuático y medio litoral)**

4.1 Subprograma de monitoreo del medio acuático

4.2 Subprograma de monitoreo del medio litoral

**5. Programa de monitoreo de la turbidez y calidad del agua**

**6. Programa de supervisión Ambiental**

## 1. PROGRAMA INTEGRAL DE MANEJO DE RESIDUOS.

Los residuos constituyen una de las principales fuentes de contaminación, por tal motivo se propone la implementación de un Programa integral de manejo de residuos el cual deberá ser de observancia obligatoria en todas las etapas del proyecto, con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación principalmente al agua marina, suelo y subsuelo, dicho programa se divide en tres subprogramas para un análisis más a detalle el cual se describe a continuación.



### 1.1. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Para mantener una visión ecológica en la zona del Proyecto, es necesario manejar de forma adecuada los residuos sólidos que se generen del proyecto, lo cual evitará que los recursos naturales sean afectados, además la imagen del Puerto será de un sitio limpio y respetuoso del medio ambiente.

Objetivos principales:

1. Crear medidas para la reducción de fuentes generadoras de residuos sólidos.
2. Implementar estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
3. Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos sólidos urbanos.

A continuación se describe cada una de las etapas a seguir para alcanzar los objetivos del subprograma de manejo de residuos sólidos urbanos.

#### A. Identificación previa, separación y envasado.

Los residuos sólidos urbanos que se generen en la realización del proyecto, deberán ser identificados, separados y colocados en los contenedores con su respectiva etiqueta y la obligatoriedad posibilitará su separación. Posteriormente se dará un manejo diferenciado de los mismos, que dependerá de los tipos de desechos, fuente generadora los mecanismos previstos de recolección, confinamiento y disposición final.

Dentro del subprograma se han considerado actividades de separación de residuos para reciclaje, por lo que se instalarán contenedores para la recolección de cuando menos: plásticos, vidrio, aluminio, papel y cartón y deberán identificarse por medio de un color y/o estar debidamente señalados.



A continuación se muestra una tabla donde se indican los tipos de residuos que se generarán, fuentes de origen y manejo de residuos sólidos que potencialmente pueden ser generados en la operación del proyecto.

**Tabla 50. Manejo de residuos sólidos urbanos**

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente generadora</b>	<b>Recolección y confinamiento interno</b>	<b>Disposición final</b>	<b>Indicador ambiental</b>
Orgánico	Restos de comida	Cocina, restaurantes, lonche.	Se recolectarán diario y se almacenarán en contenedores de 200 litros Posteriormente serán transportados al sitio de almacenamiento temporal en bolsas negras.	Composta	Kg/día
	Restos vegetales	Limpieza del sitio	Se recolectarán los desechos orgánicos arrojados a la playa por el mar y se depositarán en Contenedores, posteriormente se trasladarán al almacén temporal.	Composta	Kg/día
Inorgánico	Plástico	Proveniente de los Centros de servicios de alimentos y bebidas, centros comerciales.	Se recolectará y se transportará en bolsas hasta el almacenamiento temporal de residuos. Posteriormente son almacenados en contenedores rotulados con la leyenda (RECICLABLE) y capacidad de 200 L	Empresa recicladora	Kg/día
	Aluminio	Proveniente de los centros de servicios de alimentos y bebidas.	Las latas son recolectadas, comprimidas y llevadas al centro de disposición temporal de residuos, luego son depositados en el contenedor con leyenda RECICLABLE ALUMINIO), en el almacenamiento temporal de residuos.	Empresa Recicladora	Kg/día

Los depósitos o contenedores para la disposición para los residuos sólidos urbanos dentro del proyecto deberán estar ubicados en sitios estratégicos y cada uno de éstos debe poseer tapa y bolsa de plástico de uso rudo y rotulados con el nombre del residuo que se debe depositar en los idiomas español e inglés.

**Acciones a considerar en el manejo de residuos:**

Las obras de construcción y las actividades de mantenimiento de las instalaciones generan desechos sólidos que deben de disponerse en los recipientes asignados para ello, evitando que éstos tengan como destino final el agua de mar.

Durante la etapa de construcción se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en buen estado, así mismo es necesario tener un programa de verificación, monitoreo y vaciado de los contenedores.

**Acciones que deberán considerarse para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos urbanos:**

1. El API deberá especificar y señalar los lineamientos para el manejo de desechos sólidos (tiempos, ubicación y características de contenedores, etc.).
2. Las instalaciones deberán tener definida y señalizada un área para el acopio y de los residuos sólidos que minimicen el impacto.
3. Queda prohibido que los residuos sólidos urbano sean dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o sobre el suelo.
4. Las bolsas de los depósitos o contenedores deberán ser colectadas periódicamente y depositadas en el área general específica para los residuos sólidos.
5. Los sitios donde se colocarán los depósitos para los residuos sólidos, debe ser de fácil acceso y estar debidamente señalada.
6. No colocar los contenedores en los muelles ya que los desechos puede ser tirados al agua por descuido o accidentalmente o ser acarreados al agua por el viento.
7. Poner tapas o algún otro artefacto que mantenga los residuos dentro para que no permita que el agua de lluvia entren al contenedor.
8. Usar una red de alberca para colectar los desechos en las esquinas o en donde se le encuentre dentro de la zona del proyecto.
9. No permitir que los contenedores se rebosen.
10. Mantener las áreas limpias y ordenadas.
11. Poner letreros en cada sitio de disposición de residuos, informando a los usuarios que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico y no se deben tirar desechos combustibles, químicos tóxicos, pinturas, aceites, anticongelantes, resinas, barnices, etc. en forma sólida ni líquida.

**B. Recolección interna y Almacenamiento temporal.**

Los residuos sólidos urbanos generados durante la construcción y operación del proyecto que nos ocupa serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores de plástico con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.

Posteriormente, el personal asignado para la actividad de recolección interna conducirá los residuos, ya sea en bolsas de manera manual o bien mediante carros asignados para ese fin, hacia la zona de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones de la marina, y

que deberán ser colocados en contenedores de mayor capacidad para su almacenamiento temporal hasta su recolección externa.

### **C. Recolección externa de Residuos sólidos Urbanos y disposición final.**

La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección por parte de una empresa prestadora de servicio para este fin. Las unidades recolectoras conducirán los residuos sólidos al sitio de disposición final o en su caso de reciclaje, serán trasladados a los centros de acopio o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.

### **D. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma de Residuos Sólidos Urbanos.**

1. Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
2. Procedimientos para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
3. Registro de recolección de basura (estimación en m<sup>3</sup> ó Kg.).
4. Registro del número de viajes o envíos al relleno sanitario municipal o envíos por la empresa recolectora.
5. Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

## **1.2. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

Los residuos peligrosos son aquellos residuos que por sus características (CRETIB) son corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, inflamables o biológicos infecciosos y deben ser dispuestos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Durante la etapa de operación se generarán residuos peligrosos tales como aceites gastados, residuos de solventes, filtros, pilas, lámparas con vapor de mercurio, trapos y envases que hayan estado en contacto o hayan contenido residuos peligrosos.

El Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, está conformado por una serie de actividades como identificación del residuo, separación, envasado, recolección interna, almacenamiento temporal, recolección externa, tratamiento o disposición final.

#### **Objetivos:**

1. Supervisar el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos dentro del Almacén temporal de residuos peligrosos.
2. Verificar que el transporte y disposición final de los residuos peligrosos se realice por empresas acreditadas y sitios de disposición final autorizados.
3. Disminuir el uso de productos que generan residuos peligrosos.
4. Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados.

### **A. Identificación, separación y envasado de residuos.**

Los residuos peligrosos generados durante el proceso operativo del proyecto primeramente serán identificados para después ser envasados y etiquetados, posteriormente ser almacenados temporalmente en contenedores de plástico o metálico según corresponda, en un almacén para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y disposición final.

A cada tipo de residuo identificado se le dará un manejo diferenciado en el cual dependerá el tipo de residuo (Solvente, pintura, aceite, estopa impregnada aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento a vehículos, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

### **B. Establecimiento del sitio de almacenamiento temporal.**

El puerto cuenta con un adecuado almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final, así mismo que estos sitios deberán cumplir con los requisitos que marca el artículo 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Para disminuir los riesgos de derrames de residuos sobre suelo natural, los contenedores donde se almacenen temporalmente los residuos peligrosos deberán contar con medios de contención de derrames como tarimas de madera, recipientes o cubiertas de plástico y solo se podrán estibar dos contenedores por línea de almacenamiento.

Para el almacenamiento temporal de sustancias peligrosas en exteriores durante procesos constructivos u operativos, a continuación se ejemplifican las especificaciones que cumplir para el sitio de almacenamiento temporal correspondiente, las cuales son las siguientes:

- Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de productos o materias primas.
- Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Mantener el acceso restringido ha esta área.

**El Almacén temporal de residuos peligrosos debe contar con los siguientes señalamientos:**

- Identificación del almacén.
- Rombo de seguridad.
- Letrero de la capacidad para almacenar residuos, etc.

**C. Propuestas a considerar para el buen manejo de residuos peligrosos:**

Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos.

1. Para evitar exceder el tiempo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos se propone revisar rutinariamente la fecha de ingreso de los residuos al almacén temporal de residuos peligrosos y evitar que duren más de 6 meses, que es lo permitido por la Ley.
2. Evitar al máximo el uso de productos corrosivos, reactivos, tóxicos o inflamables. El uso de estos materiales puede generar residuos peligrosos.
3. No almacenar grandes cantidades de materiales peligrosos. Comprarlos en cantidades que se usen rápidamente.
4. Disponer como residuos peligrosos todos los trapos y estopas que hayan estado en contacto con aceites, combustibles y materiales peligrosos.
5. Mantener los trapos con aceite separados de los que estén contaminados con materiales peligrosos tales como los solventes.
6. Usar trapos de tela que puedan ser reciclados por un servicio de lavado industrial.
7. Contratar un servicio de limpieza industrial autorizado que recoja con regularidad los trapos sucios y los entregue limpios.
8. Almacenar los trapos inflamables en contenedores aprobados, etiquetados hasta que se envíen al lavado.
9. Para reutilización, retirar el exceso de solventes de los trapos exprimiéndolos cuidadosamente en un contenedor de reciclaje y haciendo uso de guantes.
10. Colocación de letreros para el manejo de desechos.
11. Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen el sitio de acopio de residuos más cercano.
12. Rotular los contenedores de reciclaje, así como utilizar colores para facilitar la identificación.
13. Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal asignado para esta tarea.
14. Fomentar el intercambio de excedentes de pintura, tinte, barnices, etc. Entre usuarios o Disponer de los desechos líquidos peligrosos de acuerdo a los lineamientos oficiales.
15. Recolectar y reciclar los residuos líquidos y solventes de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993.
16. Rodear los tanques de colecta con un área de contención secundaria, impermeable, con capacidad de contener el 110% del volumen de cada tanque.

17. Tratar de proteger los tanques de la intemperie y de la lluvia.
18. Colocar embudos en los tanques para evitar derrames. Los embudos deberán ser lo suficientemente grandes como para vaciar los contenedores portátiles y los filtros de aceite.

#### **D. Recolección, transporte y disposición final.**

Una vez que los residuos peligrosos serán envasados y almacenados temporalmente dentro de las instalaciones, tal como se especifica Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y su reglamento (LGPGIR), posteriormente se realizará un contrato con una empresa prestadora de servicio debidamente acreditada, para la recolección, transportación de los residuos peligrosos en vehículos autorizados por la STC, para su tratamiento o confinamiento de los residuos peligrosos.

#### **E. Supervisión sistemática del uso de químicos biodegradables.**

Durante la etapa de operación se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para identificar y promover el uso de químicos biodegradables y de baja toxicidad en los procesos operativos y de mantenimiento.

#### **F. Supervisión del almacenamiento de sustancias.**

Durante la etapa de operación del proyecto se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para verificar que haya instalaciones apropiadas para el correcto almacenamiento temporal de sustancias en contenedores apropiados, así como los registros del traslado de sus residuos para disposición final por empresas acreditadas.

#### **G. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma de Residuos Peligrosos**

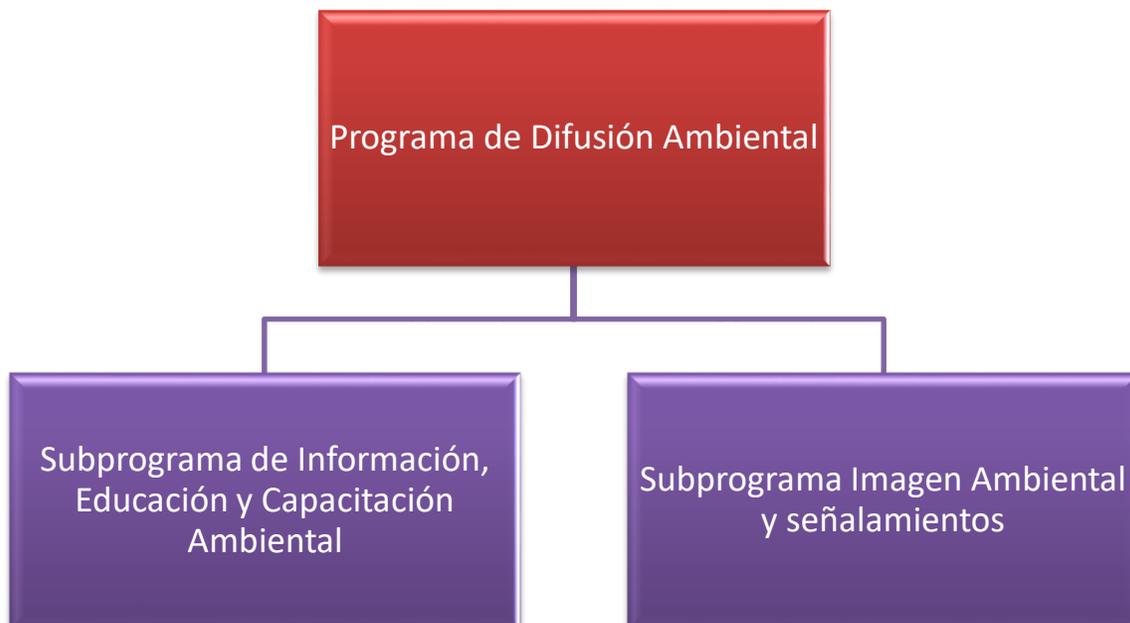
- Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.
- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- Registro del volumen de residuos peligrosos recolectados por empresas o instituciones autorizadas.
- Número de incidentes registrados por el mal manejo de residuos peligrosos.

## 2. PROGRAMA DIFUSIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

La falta de conocimiento, concientización y capacitación sobre la importancia del valor ecológico que representan los ecosistemas acuáticos, los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan y sus recursos naturales asociados, son los factores principales que llegan a causar un mal manejo de los recursos naturales e incluso pueden provocar un impacto ambiental significativo.

Por tal motivo se pretende implementar un Programa de Difusión y Concientización Ambiental orientado a informar capacitar y concientizar a todo el personal involucrado con el proyecto, para lo cual se propone la impartición de cursos, repartición de folletos, trípticos etc.

El programa de Difusión ambiental se Subdivide en dos subprogramas, para una mejor descripción y orden de las acciones a realizar para la Difusión de Programa ambiental



Las actividades de difusión, información y concientización orientadas a la protección, preservación de los ecosistemas se aplica de forma específica de acuerdo a la etapa del proyecto, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Todas las medidas ambientales que integran el programa de difusión ambiental será necesario instruir las en el personal, y Pescadores, para que sepan cuáles son las reglas internas y externas y a su vez las difundan a quienes visiten el sitio del proyecto. Esta

capacitación debe ser documentada e impartida antes que el empleado comience a laborar, sin importar cual sea su cargo a desempeñar.

Todos los empleados que laboren en el área del puerto, estación de abastecimiento de combustible, andadores, sanitarios y depósitos de residuos deberán participar en cursos de actualización. Los prestadores de servicios, contratistas y arrendatarios que laboren dentro de las instalaciones de la marina deberán de sustentar que cuentan con la capacitación adecuada para llevar a cabo las labores que desarrollan, así como sus acreditaciones.

## **2.1. SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL.**

Los objetivos de este subprograma se describen a continuación:

1. Generar materiales de información sobre el valor ecológico, social, económico y cultural, los ecosistemas y recursos naturales de la región y de la zona del proyecto, así como difundirlos apropiadamente entre los diversos protagonistas del proyecto de acuerdo a la etapa de implementación que corresponda.
2. Generar materiales de información audiovisual sobre el manejo y uso sustentable de los recursos, prevención de problemas de contaminación y riesgo ambiental, de igual forma difundirlos entre empleados, usuarios y Pescadores, así como a la población local de acuerdo a la etapa del proyecto que se esté ejecutando.
3. Generar materiales de información sobre los avances del Programa de Supervisión Ambiental del proyecto y difundirlos apropiadamente entre todo el factor humano relacionado con el proyecto.
4. Concientizar a los contratistas, constructores y operadores del proyecto, sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales, así como capacitarlos en el cumplimiento de la normativa e instrumentos ambientales aplicables al caso.
5. Informar al personal sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte del equipo de trabajo.
6. Promover una actitud responsable en el uso y manejo de los recursos naturales del predio del proyecto y áreas adyacentes.
7. Cumplir con uno de los mandatos fundamentales del turismo socialmente responsable que es la .comunicación y difusión ambiental de los usuarios y población de la región.

A continuación se describen las acciones previstas para cumplir con los objetivos del subprograma:

**A. Diseño y distribución de material de información sobre ecosistemas y recursos naturales.**

Se plantea que el tipo de materiales a elaborar en este subprograma, sea a base de trípticos, folletos, volantes en los se destaque la importancia del ecosistema marino.

Los trípticos y demás folletos se diseñarán de tal forma que permitan a los trabajadores y usuarios estar informados y ser partícipes de dichos programas de manejo ambiental. Como ejemplo de un material de información impreso (tríptico, díptico, volante) podemos mencionar la importancia de evitar arrojar residuos al mar, así como su reciclaje y correcta disposición. Otro de los temas que se pueden abordar con estos materiales impresos son las reglas internas de la marina para la protección de los ecosistemas y uso sustentable de los recursos.

**B. Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación ambiental.**

Así mismo se propone la impartición de talleres y cursos de capacitación en tocando como temas principales la protección de fauna marina/terrestre y especies de importancia, a continuación se enlistan los temas que deberán impartirse:

**Protección de fauna marina y terrestre**

- Importancia ambiental.
- Descripción de las especies de importancia ecológica del sitio,
- Normatividad que aplica
- Fauna protegida conforme la Normatividad Ambiental.
- Manejo de fauna.
- Propuestas y mejoras para la protección de la fauna presente en el sitio.

**CAPACITACIÓN AMBIENTAL.**

Todo el personal que labore en el proyecto incluyendo contratistas y su personal deberá recibir capacitaciones en materia ambiental, así mismo se deberá implementar un programa de capacitación para mantenerse actualizados y desempeñar sus actividades de forma responsable con el ambiente.

Los temas que minimamente se deben abordar dentro del programa de capacitación son los siguientes:

- Manejo de los residuos sólidos urbanos (plásticos, papel, cartón) y la importancia del reciclaje.
- Protección y conservación de flora y fauna presentes en el sitio, a fin de evitar cazar, molestar, transportar, capturar o lastimar a la vida silvestre que exista en el sitio, y que están regulados por las autoridades correspondientes.
- Manejo y almacenamiento temporal de residuos peligrosos (baterías, filtros usados, aceites gastados, trapos y estopas impregnados con aceites o solventes etc).

- Riesgos en el área de almacenamiento y manejo de combustible, a fin de evitar derrames, incendios etc.
- Importancia de la capacitación a prestadores de servicios y contratistas.
- Capacitación al personal en prácticas contra incendios y derrames.
- Capacitación al personal en planes de emergencia en casos de huracán.
- Capacitar al personal en limpieza del sitio en caso de destrucción de muelles por el paso de un huracán.

**B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma Información, Educación y Capacitación Ambiental.**

1. Presentaciones visuales y/o audiovisuales elaboradas y relación de su exposición ante protagonistas del proyecto.
2. Presentación de trípticos, dípticos o volante sobre la importancia de los ecosistemas, obligaciones y buenas prácticas ambientales.
3. Relación de temas así como lista de asistentes a los talleres y cursos impartidos

**C. Recomendaciones a considerar en el Subprograma Información, Educación y Capacitación Ambiental.**

- Implementar programas y actividades que aseguren un ambiente, tanto en el sitio de proyecto como en los alrededores.
- Implementar una política de Marina Limpia al reglamento de la marina e informar de ello a los clientes.
- Proporcionar a cada contratista y prestador de servicios un folleto con las políticas y reglas de la marina la primera vez que la visiten, y a su vez solicitarles que comprueben su capacitación en la materia y estar asegurados por daños a terceros.
- Incorporar las buenas prácticas en el contrato hacia contratistas y prestadores de servicios.
- Establecer como prohibido todo trabajo que sea contradictorio con las políticas del Proyecto o bien que represente un riesgo para el ambiente o los recursos naturales.
- Desarrollar un taller o conferencias ambientales dirigido a todos los empleados, Pescadores y personas que requieran del servicio que brindara el proyecto. La API promoverá la capacitación y/o certificación de prestadores de servicios, para minimizar los riesgos, accidentes, derrames y afectaciones ambientales durante la prestación de tales servicios.

- Todo prestador de servicios o que vaya a efectuar arreglos de motor, transmisión, carpintería y pintura o eléctricos, deberá contar con capacitación como mínimo en el manejo de residuos peligrosos.
- La API deberá contar con una brigada entrenada para el control de derrames, así como equipada con los materiales de contención y absorción.

## **2.2. SUBPROGRAMA “IMAGEN Y SEÑALAMIENTOS AMBIENTALES”**

La implementación de este subprograma tiene como objetivo principal definir y generar un sistema integral de señalamientos y carteles ambientales para el Proyecto, con énfasis en las áreas de conservación e infraestructura turística orientado a fines de protección, prevención, restricción, manejo y/o uso sustentable de los ecosistemas terrestre y marino.

### **A. Diseño y colocación de señalamientos y carteles ambientales.**

Los señalamientos que se implementen deberán tener un enfoque prohibitivo, restrictivo, obligatorio o preventivo para el mejor manejo de los ecosistemas (terrestre y marino).

Las figuras deberán representar elementos aplicables como modelos a seguir de acuerdo a los requerimientos del proyecto y de fácil entendimiento, así mismo deben de colocarse en sitios estratégicos donde la visualización de estos no se vea obstruida, se recomienda que los carteles y señalamientos se coloquen en idioma inglés y español.

### **B. Indicadores de Cumplimiento**

1. Diseños finales de la señalización determinada para protección, prevención, restricción, manejo y/o uso sustentable de ecosistemas, vegetación y fauna en el marco del proyecto.
2. Relación de señalizaciones colocadas y fotografías de los mismos.

### **C. Recomendaciones para el Subprograma Imagen y Señalamientos Ambientales.**

- Crear e implementar una campaña permanente de educación a los trabajadores, visitantes y pescadores es una forma eficaz de prevenir y reducir la contaminación dentro y alrededor de la zona del proyecto.
- Promover este proyecto como un negocio ecológico y de ser un buen ejemplo en la comunidad.
- Hacer publicidad de los logros alcanzados.
- Buscar publicidad gratuita en la prensa local, revistas, televisión, radio y clubes de servicio.
- API promoverá la difusión de reglas de operación y El funcionamiento, reglamentos internos y procedimientos de emergencia entre los usuarios de servicio de atraque en el muelle.
- Establecer programas de educación, difusión y entrenamiento para los navegantes, dirigidos a los diferentes actores que operan en el

- proyecto, para evitar la disposición inadecuada de materiales contaminantes.
- Mantener informados a los clientes de servicio de atraque de que se encuentran en una región de incidencia de huracanes durante la temporada de junio a octubre, para que tomen las precauciones correspondientes.
  - Anunciar y promover una política de limpieza.
  - Hacer saber a los clientes y Pescadores que se ha adoptado una política de limpieza y explicar qué significa esto, para que ellos contribuya con los requerimientos
  - Colocar letreros en puntos estratégicos donde se detallen las buenas prácticas de manejo.
  - Colocar letreros en inglés y español en:
    - a) .Áreas de disposición de desechos sólidos, reciclable, residuos orgánicos para composta, aceites y residuos peligrosos.
    - b) Donde se disponga de materiales y equipos de emergencia: extintores, botiquines, hachas, etc.
  - Enseñar a los dueños de las embarcaciones a minimizar los impactos del lavado de embarcaciones.
  - Distribuir información impresa a los clientes.
  - Mantenerse informado sobre técnicas para mantener "Embarcaciones Limpias" de programas ya establecidos en otros sitios u organizaciones ambientales.
  - Trabajar en conjunto con la SEMARNAT, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y grupos conservacionistas locales para desarrollar programas y materiales de educación ambiental para los sitios que visitarán sus embarcaciones (ej. las islas del golfo de California)
  - Elaborar mapas o planos para los clientes, hincando las áreas que son permitidas para actividades recreativas.
  - Promover la cultura ambiental entre los trabajadores para que estos la difundan hacia los clientes.
  - Estimular a las personas a tener una participación pro activa.

#### **Conservación de recursos naturales.**

El óptimo desempeño de las actividades dentro de la marina permitirá hacer uso sustentable de los recursos naturales, con una visión de largo plazo sin su consecuente deterioro. Promover que las actividades de mantenimiento, limpieza y reparación de botes, manejo de líquidos, almacenaje y manejo de basura, se desarrollen bajo lineamientos de conservación y protección de los recursos naturales y así evitar y disminuir los impactos ambientales.

### 3. PROGRAMA DE MONITOREO DE LA TURBIDEZ DEL AGUA:

Durante las actividades de dragado del proyecto se propone la ejecución de un Programa de monitoreo de la Turbidez del agua marina, debido a que cualquier movimiento de materiales y depositación de los mismos en cualquier cuerpo de agua, provoca la generación de partículas en suspensión más finas para alcanzar nuevamente su estado de reposo, de forma preventiva a la dispersión de dichos sedimentos hacia la porción interna del sistema que pudiese conllevar a la formación de una pluma de dispersión que afecte a los organismos bentónicos y a la ictiofauna, como se ha mencionado anteriormente se instalará previo a la depositación del material pétreo, mallas geotextiles perimetrales, las cuales serán flotantes, boyadas y con lastres de fondo, mismas que se retirarán una vez que el nivel de turbidez haya desaparecido, es decir, la calidad física del agua, recupere sus condiciones originales.

Si la turbidez del agua es alta, habrá muchas partículas suspendidas en ella. Estas partículas sólidas bloquearán la luz solar y evitarán que las plantas acuáticas obtengan la luz solar que necesitan para la fotosíntesis. Las plantas producirán menos oxígeno y con ello bajarán los niveles de Oxígeno Disuelto (OD). Las plantas morirán más fácilmente y serán descompuestas por las bacterias en el agua, lo que reducirá los niveles de OD aún más.

**Objetivo.** Su objetivo principal será monitorear la calidad del agua en la porción del dragado, con el objeto de determinar la eficacia de la malla geotextil.

**Las metas principales que contempla la implementación de este programa son las siguientes:**

1. Proteger en el mayor grado posible la fauna relevante bentónica y ribereña del sitio
2. Mantener la calidad física del agua.
3. Mantener el nivel de oxígeno disuelto en el agua

**Levantamiento de información.** La información sobre la turbidez del agua será obtenida a través de mediciones cada 15 días en 2 puntos de muestreo y a distancias diferentes (10, 20 m) tomando como referencia el frente acuático. En relación al factor profundidad se tomarán muestras a nivel superficial y a media agua, durante condiciones de flujo y reflujo de la Marea.

Esta actividad se realizará antes de iniciar con las actividades del dragado para tener como referencia una línea base y durante el tiempo que dure las actividades de dragado, así mismo cada vez que se realicen las mediciones se deberá realizar un análisis comparativo para observar el comportamiento del nivel de turbidez.

De los resultados obtenidos se deberán realizar reportes semestrales indicando la calidad física del cuerpo de agua, grado de turbidez, así como del comportamiento de la malla geotextil, dichos reportes deberán ser ingresados a la SEMARNAT y a PROFEPA de Baja California Sur para informales de los resultados obtenidos.

**Interpretación de la información.** La adecuación de la medida de mitigación propuesta (malla geotextil), podrá ser verificada al comparar las condiciones actuales de la turbidez del agua en estas porciones del puerto, contra las condiciones resultantes por la operación del proyecto antes y después de aplicar la medida. La acumulación de los resultados de los análisis continuos durante este periodo de tiempo, permitirá realizar el análisis estadístico de los datos. Cambios significativos en los patrones actuales permitirán predecir efectos sobre la biota del lugar.

**Retroalimentación de resultados.** El seguimiento del nivel de turbidez del agua en el tiempo, permitirá comprobar la eficacia de la medida propuesta o, en su caso, diseñar de manera oportuna las acciones requeridas para adecuar la medida implementada.

**Indicadores ambientales de la medida empleada:**

- A. Contar con el registro de la turbidez del agua
- B. El nivel de oxígeno disuelto es un indicador de la turbidez del agua, a mayor turbidez menor será el número de oxígeno disuelto.
- C. No tener afectaciones, disturbios en el agua que provoquen afectaciones directas o indirectas en las especies.
- D. Que el sistema marino realice sus procesos naturales.

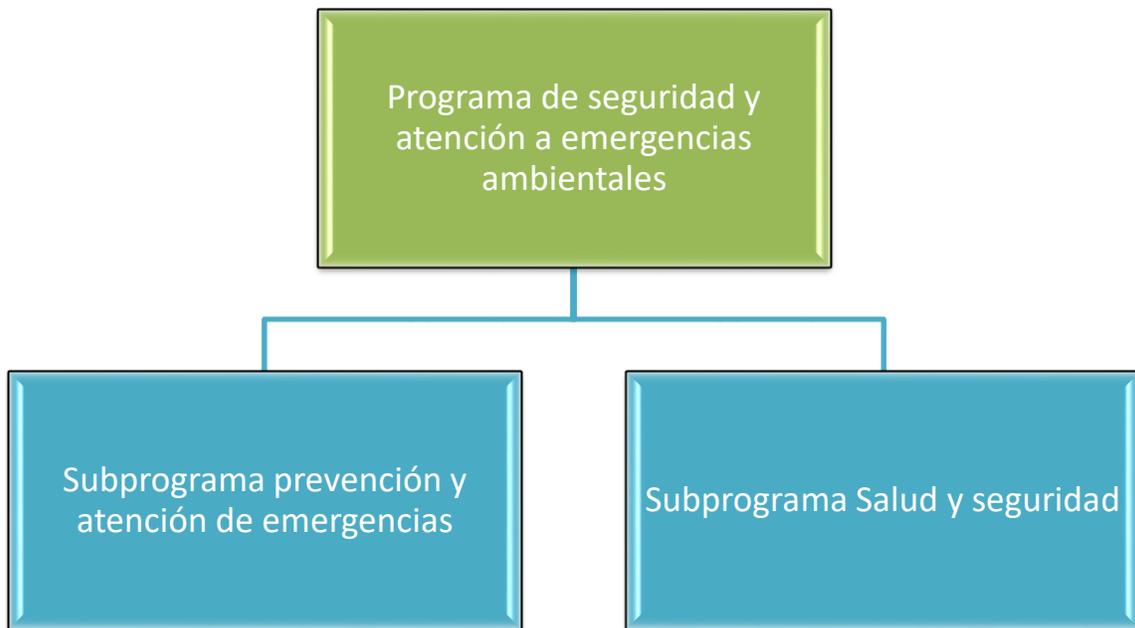
#### 4. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS AMBIENTALES

Durante la realización del proyecto existe el riesgo de que se generen eventos ya sea de origen antropogénicos que pongan en riesgo a los trabajadores, usuarios de la marina o bien los ecosistemas presentes, por ejemplo, derrame de hidrocarburos sobre suelo o agua marina, incendios, huracanes, sismos etc.

Debido a la ubicación geográfica del sitio del proyecto y antecedentes bibliográfico se sabe que los fenómenos naturales potenciales de la región como son los ciclones y huracanes durante la temporada que abarca de mayo a noviembre aproximadamente, los cuales ponen en riesgo a las personas, recursos naturales e infraestructura de la región.

Uno de los aspectos relevantes es el manejo del combustible en la etapa de operación, por lo que se propone la implementación del Programa “Seguridad y Atención a emergencias, cuyo objetivo principal es contar con las medidas de seguridad para evitar accidentes de trabajo durante la construcción y operación del proyecto y planes de atención a emergencia para cualquier evento extraordinario que pueda registrarse.

Para realizar describir las acciones que integran este programa de forma más detalla y ordenada el programa de seguridad y atención a emergencias ambientales este programa se divide en dos subprogramas, quedando de la siguiente manera:



#### 4.1. SUBPROGRAMA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIA.

##### Objetivos:

1. Reducir y en lo posible eliminar los riesgos derivados manejo de combustible empleado para el abastecimiento de las embarcaciones en la operación del proyecto.
2. Reducir y en lo posible eliminar riesgos derivados de posibles emergencias ambientales naturales, especialmente huracanes e incendios.
3. Contar con un plan de emergencia donde se indiquen las acciones que se deben de realizarse antes, durante y después en caso de registrarse un huracán.
4. Reducir y en lo posible eliminar los riesgos ante posibles derrames involuntarios o accidentales de contaminantes o sustancias peligrosas.
5. Identificar e implementar las acciones necesarias previas, durante y posteriores en el caso de derrames involuntarios o accidentales, como la colocación de estaciones para el control de derrames o medios absorbentes.

Así mismo se proponen estrategias para prevista para lograr los objetivos del subprograma

##### Prevención y atención a emergencia.

##### A. Organizar un Comité Interno de Protección Civil y brigadas de atención a emergencias.

La finalidad de formar un comité interno de Protección Civil y Brigadas para la atención a emergencias, es definir las actividades o acciones que se deben realizarse en caso de que ocurra un evento de riesgo, así como designar a las personas responsables para desarrollar, dirigir y evaluar las acciones de Protección Civil (prevención, auxilio, búsqueda y rescate, evacuación etc) durante un evento extraordinario llámese accidente laboral o evento de origen natural.

Evento extraordinario o contingencia ambiental es una situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas. Puede haber diferentes niveles, desde un aviso preliminar, hasta el que requiere de acciones de emergencias.

Hay contingencias que se registran durante un periodo de tiempo conocido como es el caso de los ciclones y huracanes, sin embargo existen otras contingencias que ocurren de forma espontánea como un incendio, derrame o sismo, es por ello que el Comité Interno de Protección Civil, junto con sus brigadas deberán estar siempre capacitadas y preparadas para hacer frente a la emergencia durante todo el año, así mismo deberán contar con equipo de protección personal de acuerdo a la función que vayan a desempeñar, así mismo

se recomienda durante la temporada de ciclones intensificar las técnicas de adiestramiento, supervisión del equipo de emergencia y comunicación de los riesgos expuestos.

### **Control de Contaminación y Emergencias.**

Se deberá estructurar un plan de control de la contaminación y emergencias para prever y controlar accidentes con las sustancias, combustibles y estructuras que se emplean en la maquinaria y equipo durante la construcción.

Asimismo el plan debe contemplar las áreas destinadas para el uso de diferentes tipos de equipo y maquinaria, la zona de almacenaje y abastecimiento de combustibles y la apropiada señalización en cada uno de los casos, así como el procedimiento de acción durante la contingencia.

1. El área de obra y en específico el área dispuesta para el manejo de combustibles y sustancias inflamables, deberá de cumplir con las medidas de seguridad y los equipos de emergencia requeridos por el Sistema Estatal de Protección Civil y por PEMEX.
2. Los tanques de gasolina deberán tener tapones con presión controlada para minimizar la evaporación.
3. Diseñar un plan de emergencias y contingencias ambientales específico en la etapa de construcción.
4. Evitar que caiga al agua cualquier producto derivado del petróleo en caso de caer sobre el agua deberá recuperarse de acuerdo a los procedimientos de emergencias para control de derrames, empleando barreras flotantes de contención y materiales absorbentes.
5. El API deberá prever medidas para evitar la dispersión de contaminantes, ya sea por medios naturales (corrientes de marea, flujos naturales, etc.) o artificiales.
6. Dentro del sitio del Proyecto deberá de existir un sitio para el almacenamiento temporal de materiales peligrosos (solventes, pinturas, aceites, barnices), así como contar con medidas de seguridad, prevención de fugas y derrames.
7. El API deberá considerar los lineamientos vigentes en la legislación para el manejo, conducción y depósito de combustibles y así evitar fugas y derrames y, en su caso, contar con el equipo y sistema que deberán existir para su inmediata atención y solución.
8. La rampa de botado debe cumplir con las especificaciones indicadas en el Manual de Construcción de Marinas de la EPA para minimizar derrames y afectaciones ambientales durante esas operaciones.

### **C. Acciones a seguir ante un posible encallamiento.**

Dada la posibilidad de registrarse un accidente, o eventos climatológicos adversos u otros factores que puedan ocasionar un encallamiento, el derrame de aceites y combustibles es un riesgo potencial para la fauna marina. Los impactos por derrames varían dependiendo del tipo y cantidad de la sustancia, la composición de especies y la naturaleza de la exposición al aceite. El petróleo puede ocasionar la muerte de organismos vivos como son

peces, aves, el tiempo de exposición es uno de los principales factores que influye en el efecto que puede presentar algunas especies.

En caso de encallamiento se debe en primer lugar dar aviso a las autoridades involucradas y elaborar la denuncia ante las autoridades correspondientes, hacer una evaluación del daño para poder llevar a cabo un análisis de la situación en campo y determinación del área afectada así como de los daños por el impacto. También se debe de hacer una evaluación del daño en la comunidad biológica afectada.

De acuerdo a García y Nava (2006) se propone que en caso de encallamiento se siga el procedimiento descrito a continuación:

Fase		Procedimiento
1	Pre evaluación del área	Determinar el escenario
		Establecer perímetros de evento e impacto
		Delinear el hábitat afectado
2	Investigación del impacto	Daño por impacto directo o indirecto
		Recabar evidencia físico y de otro tipo
3	Evaluación ecológica	Componentes ecológicos e impactos
		Efectos en funciones ecológicas
		Biodiversidad, biomasa y usos humanos

Posteriormente se debe de realizar un reporte en el que se incluya un resumen breve del incidente, descripción de la escena, forma de evaluación de la escena, evidencia recabadas, esquema de la escena, localización geográfica, actividades y análisis pendientes.

**D. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.**

- Formación de la unidad interna de Protección Civil y Brigadas para la atención a emergencias.
- Relación de cursos de capacitación de las brigadas y simulacros realizados, los cuales deben incluir como mínimo el plan de emergencia en caso de huracanes, incendios, y derrames de sustancias.
- Inventario del número de contingencias atendidas.
- Inventario del material y equipo contra incendio en obra y bitácoras de mantenimiento.
- Relación de equipo y materiales para el control de derrames accidentales de hidrocarburos.

#### 4.2. SUBPROGRAMA SALUD Y SEGURIDAD.

El Subprograma tiene como objetivo verificar que todas las actividades que se desarrollen, en la etapa de operación y mantenimiento cumplan con las medidas de seguridad laboral y salud ocupacional en el sitio del trabajo, esto mediante el cumplimiento de la normatividad aplicable, ya sea municipal, estatal o federal.

Para lograr este objetivo se propone como estrategia solicitar a los jefes de obra implementar un programa de salud ocupacional, seguridad e higiene, así como un programa para la atención a emergencia y riesgos de trabajo específico para la obra que se esté desarrollando

- A. Mejoras ambientales que el proyecto aporta al medio durante la operación del puerto.
  - 1. La API deberá implementar “Las buenas prácticas de operación y mantenimiento”, así mismo deberá contar con personal para que éstas sean inspeccionadas y respetadas, ya que la mayoría de los impactos provienen de las acciones de los pescadores y de sus usuarios.
  - 2. En la etapa de operación y mantenimiento se realizarán todas las actividades que normalmente se realizan tales como rutinas de mantenimiento del muelle, estructuras e instalaciones para el uso de botes como limpieza, abastecimiento de combustible, mantenimiento y reparaciones etc.
  
- B. **Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.**
  - 1. Reglamentos de Seguridad e Higiene aplicables.
  - 2. Procedimientos para atención médica de trabajadores accidentados durante la obra u etapa del proyecto.
  - 3. Señalización de seguridad en la obra (rutas de evacuación, uso casco, velocidad, etc.).
  - 4. Número de accidentes atendidos por número de trabajos realizados en la obra.

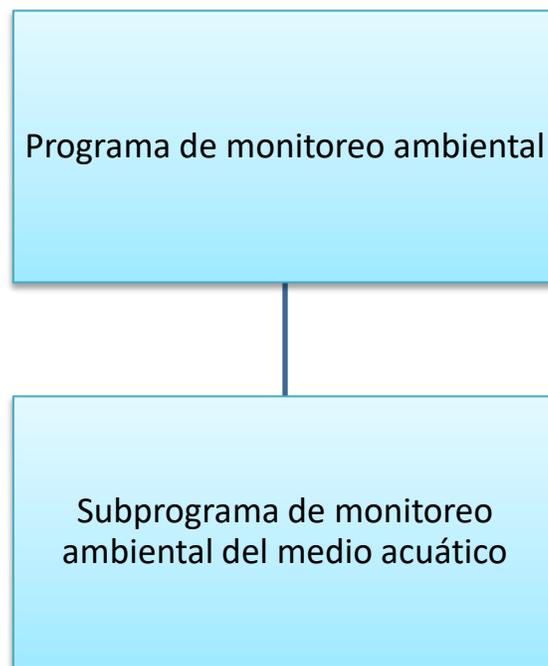
## 5. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (MEDIO ACUÁTICO Y MEDIO LITORAL).

Se plantea la ejecución de un Programa de Monitoreo Ambiental, del medio acuático y el medio litoral, con lo cual se busca demostrar que las actividades del proyecto no modificará de forma relevante las características del medio acuático o litoral actuales, sino que tratarán conservar las características actuales durante la realización del Proyecto.

### A. Objetivos del Programa de Monitoreo Ambiental:

- A. Establecer sobre bases científicas un esfuerzo sistemático de monitoreo del medio acuático.
- B. Establecer sobre bases científicas un esfuerzo sistemático de monitoreo del medio litoral, línea de costa y medio marino.
- C. Contratar la supervisión del monitoreo del medio acuático y su zona de litoral, a científicos expertos reconocidos en el ámbito académico regional o nacional, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidad y experiencia equivalentes.
- D. Monitorear la evolución de la calidad ambiental dentro de la zona del Proyecto y en la zona acuática.
- E. Identificar y evaluar, en caso que llegaran a presentarse, impactos ambientales imprevisibles durante las diferentes etapas del proyecto.
- F. Promover la integración del monitoreo del medio acuático en las zonas adyacentes, con cualquier otro que se esté ejecutando o que vaya a ejecutarse en este sistema promovido por las autoridades competentes, a fin de apoyar la posibilidad de distinguir y ponderar todas las posibles fuentes de cambio, a partir del estado actual.
- G. Notificar periódicamente a las autoridades competentes los resultados de los estudios de monitoreo ambiental acuático.
- H. Evaluar los posibles impactos acumulativos derivados del desarrollo regional sobre la calidad del agua en el medio acuático (marino-costero), adyacente al predio.
- I. Presentar un informe anual de los resultados del monitoreo realizado a la Delegación de PROFEPA y copia a la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, o bien con la periodicidad que indique la autoridad correspondiente.

El programa de monitoreo ambiental esta formado de la siguiente manera:



Alcanzar los objetivos propuestos en este programa así como definir las tendencias ambientales del ecosistema acuático (marino-costero), en el área del proyecto, es trabajo muy importante tanto para los fines ecológicos como comerciales ya que un ecosistema deteriorado reduce la afluencia del turismo.

Es por esto que en caso de autorizarse el proyecto, será necesario utilizar indicadores ambientales para este programa, los cuales deberán de ser seleccionados por los responsables, tomando como línea base los estudios del sistema ambiental realizados para el desarrollo y descripción de la MIA-R con la finalidad de realizar un análisis comparativo con los resultados de los monitoreos propuestos en este programa, las mediciones físicas, químicas y biológicas

El uso de indicadores ambientales permitirá valorar la condición del ecosistema, sin la necesidad de analizar la totalidad del sistema ambiental. Con el uso de los indicadores ambientales para el medio acuático y litoral se busca simplificar el reporte del estado del ambiente en dos formas; la primera, es que tengan un significado bien entendido y puedan ser medidos regularmente a fin de que sus valores y tendencias puedan ser fácilmente interpretadas y por lo tanto proporcionen información valiosa sobre aspectos críticos del ambiente; la segunda, es que sirvan para que la difusión pública de la información sobre el ambiente pueda ser efectiva y eficiente.

**Los indicadores ambientales deberán seleccionarse en base a los siguientes criterios:**

1. Ser científicamente comprobable y fácilmente interpretables.
2. Servir como indicadores claros de cambio ambiental.
3. Reflejar un elemento valioso del ambiente.
4. Ser de utilidad para el monitoreo de las tendencias ambientales en un rango apropiado de escalas espaciales, desde las locales hasta las regionales.
5. Poder ser monitoreados regularmente, ya sea por medio de programas o por la implementación de futuros programas.

**5.2. SUBPROGRAMA DE MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO.**

Descripción de las zonas a analizar.

**a) Marino-costera (área exterior de la marina).**

Comprende la zona marino-costera inmediata adyacente a la marina en su litoral, en esta zona el monitoreo es necesario no solo por los posibles efectos del proyecto en caso de que sea autorizado, sino también y con igual grado de importancia, para definir en qué medida cada uno de los factores que actualmente inciden sobre esta zona marino-costera, ejerce influencia de cualquier índole sobre el ambiente acuático, para lo cual es imprescindible considerar indicadores específicos aplicables a las posibles fuentes de impacto.

**b) Zona interior de la Marina.**

Este monitoreo es necesario para asegurar la funcionalidad y calidad del agua en el interior de la marina, así como su posible incidencia sobre la zona marino-costera adyacente, lo cual hace imprescindible considerar indicadores específicos aplicables a las posibles fuentes de impacto y determina que el monitoreo en ambos sitios (marina interior y zona marino-costera exterior) sean complementarios.

**B. Finalidad del monitoreo.**

El monitoreo del medio acuático permite evaluar las tendencias temporales y espaciales de la calidad del agua del ambiente marino costero, así como en la marina interior y permitir eventualmente:

- a) Implementar acciones directas evitando la degradación ambiental;
- b) Detectar la introducción de contaminantes al agua y identificar las fuentes de contaminación
- c) Desarrollar criterios de calidad ambiental con fines regulatorios.

Para el tema del análisis de la calidad del agua y su posible contaminación se seleccionaron indicadores físicos, químicos y bacteriológicos, así como de productividad primaria, los métodos propuestos para el monitoreo se describen más adelante.

### **C. Estaciones de muestreo.**

#### **a) Marino-costera.**

Para cubrir el monitoreo de la calidad del agua en la zona marino-costera en la parte exterior de su litoral, será necesario contar con un mínimo de 3 estaciones de muestreos ubicadas de tal forma que permitan obtener información que represente las condiciones ambientales locales.

### **D. Actividades de posible impacto y parámetros considerados para el monitoreo.**

Con la finalidad de seleccionar los indicadores ambientales más representativos, se identificaron las actividades que normalmente pueden generar impactos en aguas marino costeras y de las sustancias que pueden afectar estos ecosistemas, como por ejemplo: los derivados del mantenimiento a los cascos de las embarcaciones, grasas y aceites, combustibles, agua de sentinas, aguas residuales y residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos.

Otras sustancias que pueden contaminar el agua del proyecto son los jabones que contienen diferentes agentes de limpieza, tales como cloro y amonio en Concentraciones elevadas puede llegar a afectar el plancton que se encuentra en las aguas, los aceites, anticongelantes y solventes que contienen otros componentes químicos, tales como zinc, azufre o compuestos de carbono que son tóxicos para las especies acuáticas presentes en el sitio.

Para la selección de estos indicadores también se consideraron los parámetros críticos de la química del agua como son la salinidad, la temperatura, el oxígeno disuelto y los nutrientes, particularmente el nitrógeno y el fósforo por su efecto potencial sobre el crecimiento del fitoplancton. Asimismo y debido a que se tendrá la presencia de embarcaciones dentro de la zona del Proyecto en el muelle, igualmente se deben considerar otras sustancias altamente contaminantes como son combustibles, grasas y aceites las cuales flotan, en el caso de que se derrame sobre el agua y pueden causar efectos dañinos a la comunidad marina

Para el análisis del agua de la zona marino costera exterior del proyecto, se tomarán en cuenta los siguientes parámetros, los cuales fueron considerados para el desarrollo de la MIA-R del proyecto

- a) Temperatura;
- b) Salinidad;
- c) Oxígeno disuelto;
- d) Carbono orgánico total; Metales pesados;
- e) Nutrientes; y
- f) Amonio

- g) Ortofosfatos
- h) Clorofila a
- i) Silicatos

#### **E. Estrategia y calendarización del muestreo.**

Los muestreos serán trimestrales el primer año, para establecer la variación anual. En los años subsiguientes, los muestreos se harán estacionalmente o bien de acuerdo a lo que indique la autoridad competente, con esta estrategia se busca observar las desviaciones y tendencias, que permitan identificar las causas de las variaciones y definir si se encuentran dentro del rango de variabilidad natural o si son resultado de las actividades del proyecto u otras fuentes.

La medición de los indicadores ambientales se realizará en estricto apego a las Normas Oficiales Mexicanas, aplicables en la materia, particularmente, aquellas relacionadas con la determinación de metales pesados en sedimentos y moluscos.

#### **F. Indicadores y métodos a utilizar en el monitoreo de calidad de agua.**

Con el propósito de monitorear la calidad del medio acuático, se deberá reportar su estado o condición ambiental y a la vez vigilar el desempeño ambiental del proyecto, se seleccionaron como factores claves el agua y el sedimento asociado.

Los indicadores más relevantes identificados son los siguientes:

- A. Indicadores de calidad del agua, eutroficación, contenido de metales pesados en moluscos, contenido bacteriológico en el agua y parámetros físico-químicos.
- B. Indicadores de calidad del sedimento. Contenido de contaminantes orgánicos y metales pesados en el sedimento.

Estos indicadores conjuntamente representan en la práctica un programa de protección y prevención de un desequilibrio ambiental que pudiera ocasionarse tanto por las fuentes actuales de contaminación como por las potenciales generadas de las actividades de implementación y operación del proyecto. Asimismo permiten sustentar reportes sistemáticos del estado de salud del sistema ambiental.

#### **Índice de eutrofización.**

El criterio elegido para establecer el grado de calidad ambiental será el del régimen trófico del agua como indicador integral, el cual deriva del Índice de Margalef relacionando la concentración de nutrientes con la concentración pigmentaria. Este indicador permitirá diferenciar estados oligotróficos de los eutróficos, vinculados respectivamente con calidades óptimas y degradadas del agua marino costera.

Se ha determinado que serán consideradas como “muestras anómalas” aquellas que superen los 15 µM de nitritos o los 200 µg/l de nitratos, puesto que concentraciones mayores a estas cifras suelen asociarse a aguas expuestas a alteración o degradación medioambiental.

A continuación se muestra una tabla donde se indican las categoría indicadoras de la calidad del agua que se aplicarán en el monitoreo del medio acuático en el sitio del proyecto de acuerdo código de colores y condición.

**Tabla 51. Categoría de la calidad del agua de acuerdo a la coloración.**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Color de Agua</b>	<b>Condición</b>
Óptima	Azul	Todas las muestras son oligotróficas y su contenido en nitritos y nitratos no supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.
Buena	Verde	Más del 50% (pero no el 100%) de las muestras son oligotróficas o su contenido en nitritos y nitratos no supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.
Degradaciones	Amarillo	Más del 50% (pero no el 100%) de las muestras son eutróficas o su contenido en nitritos y nitratos supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.
Degradada	Rojo	Todas las muestras son eutróficas o su contenido en nitritos y nitratos supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.

**Contenido bacteriológico.**

Los límites máximos permisibles en la Norma Oficial Mexicana son de 240 coliformes fecales determinados por la prueba de tubos múltiples de fermentación, es reportada como el Número Más Probable (NMP) en un volumen de 100 ml de agua (240 coliformes fecales NMP/100 ml), para que las aguas sean aceptables para uso recreativo en contacto directo y 1,000 coliformes fecales NMP/100 ml en contacto indirecto u ocasional (NOM-003-SEMARNAT-1997).

## VI.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Como resultado del Programa de Supervisión Ambiental se genera un informe de cumplimiento, para su entrega a las autoridades. Este informe se realiza anualmente de manera permanente durante la vida útil del Proyecto para su etapa de Operación y Mantenimiento. En estos informes se presenta evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación y sus indicadores, propuestas en este Capítulo.

Esta estrategia comprueba el cumplimiento de las medidas y propone nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, detecta los impactos no previstos en el estudio y adopta las medidas de mitigación pertinentes. Con ello se retroalimenta el Programa de Supervisión Ambiental y se ajusta a un nuevo esquema de planeación. Para hacer más eficiente el seguimiento y control, el Programa incluido en la presente sección se auxilia del empleo de indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de mitigación.

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El puerto de Santa Rosalía, B.C.S., ha tenido un crecimiento urbano considerable en los últimos años. Debido a su principal actividad que es la minería, por lo que se trasladan a este sitio trabajadores que migran hacia esta zona del País. Esto representa un incremento en la tasa de crecimiento de los asentamientos humanos y por lo tanto una valoración económica de la zona. Por otro lado con la detonación de la industria minera en la zona fue necesaria la construcción de un puerto, el cual en un inicio brindaba servicio a la minera El Boleo, actualmente considerando la migración de personas en busca de empleo y por ser un puerto que se encuentra en la ruta para ir hacia el alto Golfo algunas embarcaciones turísticas hacen uso del puerto para cargar combustible o hacer uso de los servicios que brinda este puerto. Por otro lado se maneja el transporte público por medio de un barco hacia el estado de Sonora, esta actividad ha sido relevante para el crecimiento de la infraestructura portuaria, actualmente funciona como un puerto que es utilizado por particulares, ya que cuenta con una zona de muelles, una zona en donde los pescadores de la zona resguardan sus embarcaciones y el servicio de transporte que es brindado por el transbordador.

Finalmente este tipo de infraestructura tiende a sufrir un azolve porque es un cuerpo de agua semicerrado, el cual se ve afectado cuando hay lluvias intensas que provocan escurrimientos hacia la costa y fenómenos naturales como huracanes, como el huracán Odile, el cual por su fuerza provoco un arrastre de suelo, tanto marino como terrestre, lo cual provoco un azolve mayor en la zona del proyecto, es por esto, que se hace necesario dar mantenimiento a la zona por medio del dragado a la dársena para tener un funcionamiento óptimo de los servicios que ofrece el puerto de Santa Rosalía.

Con base en lo anteriormente descrito y considerando lo definido en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre respecto a la capacidad de carga de un ecosistema:

*“III. Capacidad de carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.”*

Se puede afirmar que el SAR donde se ubica el proyecto presenta procesos de deterioro en distintos grados de avance dependiendo de los componentes ambientales de que se trate, los cuales son ocasionados por las actividades humanas permanentes durante el siglo pasado y de manera creciente durante el presente. Esto resulta grave toda vez que, las actividades que originan esta pérdida de calidad ambiental no serán suspendidas, por lo que los ecosistemas se encuentran sujetos a estas fuentes de presión afectando su capacidad de carga.

Actualmente esta zona marina se encuentra azolvada, con una cantidad muy pobre de biodiversidad ya que tiene años funcionando como marina.

## VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

El Proyecto provocará beneficios como son la generación de empleos directos e indirectos, beneficiará a los usuarios del servicio del puerto, particulares, pescadores y usuarios del transbordador. En términos ambientales, con el mantenimiento de la dársena por medio del dragado, el proyecto creará un hábitat para especies de flora y fauna que sean capaces de convivir con las actividades náuticas, se ha observado que en las zona de los muelles y rompeolas funcionan como agragaderos de peces, ya que en estos se adhieren y se desarrollan algas marinas, esponjas, cnidarios y otras especies que sirven como alimento a los peces.

En este sentido, tal y como se analiza en el Capítulo V, los impactos que ocasiona este Proyecto no son relevantes al SAR, siempre y cuando el Proyecto continúe operando y siguiendo las medidas de mitigación necesarias para garantizar que los efectos negativos se mantengan en niveles tales que no sólo no afecten la estructura y procesos ecosistémicos sino que coadyuven a revertir las tendencias ambientales negativas de la región.

En caso de no aplicarse las medidas de mitigación descritas en la presente MIA, se esperaría que en el SAR del Proyecto, se intensifique el deterioro de las condiciones ambientales, provocando una rápida degradación del área. En este sentido, resulta una mejor alternativa para el ambiente la operación del proyecto, con todas las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI, ya que implica el cuidado del ambiente en la zona donde actualmente se lleva a cabo esta actividad productiva por parte de los usuarios. En la siguiente sección se hace una comparación del escenario con el proyecto y sin medidas de mitigación, y el escenario con proyecto y medidas de mitigación.

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

Las medidas de mitigación tienen como finalidad minimizar al máximo los efectos negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del Proyecto. Además pretenden contribuir de manera considerable con el desarrollo de la región de manera sustentable y ordenada. En la siguiente Tabla se muestra el posible estado del Sistema Ambiental Regional en sus dos escenarios, sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Atributos	Escenario 1 Sistema ambiental sin medidas de mitigación	Escenario 2 Sistema ambiental con proyecto y con medidas
Flora y fauna marina	Las actividades de dragado intervienen en la modificación de las características naturales de los ecosistemas que se encuentran en el Sistema Ambiental Regional lo cual puede ocasionar que el tamaño de las poblaciones que son de importancia comercial.	<b>El Proyecto incide en la flora y fauna marina, en este caso las macroalgas, y la ictiofauna presente sin embargo cuando se establezca la zona de dragado del Proyecto, se espera la recuperación de este tipo de vegetación de manera natural. Además de que los pilotes del muelle y el rompeolas contribuirán al desarrollo de flora y fauna marina. Estas medidas incluyen la información sobre las especies de importancia comercial.</b>
Especies bajo algún estatus de protección	Las actividades de dragado intervienen en la modificación de las características naturales de los ecosistemas que se encuentran en el Sistema Ambiental Regional lo cual puede ocasionar que el tamaño de las poblaciones que se encuentran bajo alguna categoría de protección puedan disminuir.	<b>Respecto a la Fauna marina que se encuentra en algún estatus de protección, se encuentra la gaviota de patas amarillas, para mitigar este impacto se les dará una capacitación a los trabajadores y usuarios finales para que valoren la importancia de la especie en el ecosistema y la protejan. Las especies bajo estatus de protección que maneja la zona de reserva de Vizcaino, no habitan en la zona del Proyecto, por lo que el Proyecto no impactará a estas poblaciones.</b>
Servicios ambientales de los recursos.	Por efecto acumulativo, se agudizará el deterioro acumulado de los espacios naturales, con la afectación natural de los servicios ambientales que requiere la fauna marina de la zona para subsistir, a lo que tendrán que desplazarse en algunos casos fuera del SAR La disminución o pérdida de la vegetación provocarán la pérdida de corredores biológicos que algunas especies de fauna utilizan	<b>El Proyecto representa la creación de un Nuevo habitat para la fauna que sea capaz de adaptarse y convivir con las actividades que se llevan a cabo en la zona del Proyecto, nauticas, de pesca, esto contribuye positivamente a evitar el deterioro acelerado de los servicios ambientales, sobre todo en la zona marina</b>
Presión antrópica	Específicamente a las actividades pesqueras y de servicio portuario tienen ya un nivel máximo ya que tienen varios años operando, por lo que han alcanzado su nivel máximo en detrimento de las	<b>El Proyecto llevará a cabo varios programas de regulación que serán muy beneficiosos para el cuidado del medio ambiente y los recursos de la zona, por lo cual el Proyecto</b>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “DRAGADO DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALIA, B.C.S.**

	condiciones y componentes naturales de la zona, debido a la carencia de regulaciones lo cual conllevará a perder su atractivo para los usuarios.	contribuirá a generar un manejo ordenado de las actividad productivas que aqui se realizan y se estableceran bases de datos para comparar el antes y despues utilizando los programas propuestos para llevar a cabo y mitigar las acciones del Proyecto.
Beneficios socioeconómicos	<b>Sin Proyecto no se tendran beneficios socioeconómicos para la zona y municipio</b>	Con la instalación del Proyecto se crearan empleos temporales y directos, ademas de mejorar los servicios que Brinda el puerto en Santa Rosalia, con el mantenimiento se espera que los usuarios tengan más confianza al introducir sus embarcaciones y tener una navegación segura con las características que se requieren. Esto ocasionará un beneficio socioeconómico local y municipal.

## VII.4. Pronóstico ambiental

Santa Rosalía B.C.S. es un puerto originado por una economía a base de la minería, y que después fue reactivada instalando infraestructura portuaria que brinda sus servicios, por lo anterior ambientalmente se han observado algunas modificaciones:

- ✚ Modificación del entorno: Construcción del puerto
- ✚ Poblaciones costeras y puertos pesqueros.
- ✚ Pesca: zonas de pesca de calamar y escama marina.
- ✚ Daño por embarcaciones: por transporte de pasajeros
- ✚ Rutas comerciales
- ✚ Contaminación: por aguas residuales y desechos urbanos.
- ✚ Problemas derivados por actividades: impactos diversos derivados del turismo

Por lo anterior y de acuerdo con el desarrollo sustentable, definido como *el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer su capacidad para que las generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades*, se pretende rehabilitación o mantenimiento a la dársena del puerto de Santa Rosalía, mediante el dragado. La realización del proyecto contribuirá a operar bajo prácticas sustentables, en donde ya existe un alto nivel de deterioro y cuyo tratamiento demandará medidas de restauración ambiental, para revertir los escenarios naturales, dándole valor al paisaje y a los recursos naturales y culturales de la región, cuidando los procesos ecológicos esenciales para la conservación del medio ambiente y su biodiversidad.

Finalmente es importante mencionar que se compone de una Zona Federal Marítimo Terrestre normada por la Ley General de Bienes Nacionales, administrada por la SEMARNAT y regulada por la PROFEPA, en la cual se cuenta con concesiones tramitadas tanto por particulares para su aprovechamiento comercial como por la Administración Portuaria Integral de Baja California Sur API – BCS empresa creada en comunión con el Gobierno del Estado con la finalidad de lograr un desarrollo marítimo, turístico, pesquero y comercial.

## VII.5. Evaluación de alternativas

Para la creación del proyecto, **no se consideraron sitios alternativos**, debido a que ya se encuentran en operación, por lo que no se ocasionarán impactos adicionales sobre el ambiente. Además, el predio cuenta con un acceso total, dado que ya existe la construcción de las vialidades de acceso tanto terrestre como acuático.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

### ***VIII.1 Formatos de presentación.***

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Asimismo el estudio fue grabado en memoria magnética (cinco discos), incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en 4 ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

#### **VIII.1.1 Planos definitivos.**

ANEXO CARTOGRÁFICO.

#### **VIII.1.2 Fotografías.**

ANEXO FOTOGRAFICO.

#### **VIII.1.4 Listas de flora y fauna.**

NO APLICA

#### ***VIII.2 Otros anexos.***

NO HAY OTROS ANEXOS.

### **VIII.3 Glosario de términos.**

**Área agropecuaria:** Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

**Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

**Área de maniobras:** Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

**Área rural:** Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

**Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales

existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

#### **VIII.4 Bibliografía.**

- Arriaga M V., Cervantes G. V., Vargas-Mena A. 1994. MANUAL DE REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS. Instituto Nacional De Ecología. SEDESOL. UNAM. Facultad De Ciencias. Primera Edición. México D.F. 186 Pp.
- Bauer, R. 2003. Una sinopsis de la abundancia de cactáceas en México. F. Buxb. Cactaceae Syst Inicial 17:3--63.
- Becerra-Moreno A. 2005. Escorrentía, Erosión y Conservación de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. 375 pp
- Behler, John L., & F. Wayne King. The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. Alfred A. Knopf, 1992.
- Cedeño, H., y D. Pérez-Salicrup. 2005. La legislación forestal y su efecto en la restauración en México, en O. Sánchez, E. Peters, R. Márquez-Uitzil, E. Vega, G. Portales et al. (eds.), Temas sobre restauración ecológica. INE, Semarnat-U.S. Fish & Wildlife Service-Unidos para la Conservación, A.C., México, pp. 87-99.
- CONAFOR, 2004. Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Zapopan Jalisco, México. 210 pp.
- Conservación de Suelos: Asunto de Interés Público. In: Gaceta Ecológica. INE-SEMARNAT. México. 83: 71 pp.
- Espinoza E.H. Y A. Becerra m.1994. A code system to determine and evaluate the erosive process of resourse soil. Transactions of the 15th World congres of soil science. Acapulco, México. July 1994. 7b: 253 – 254.
- FAO-UNESCO. 1970. Unidad de clasificación de suelo (Modificada por DGGTENAL). México.
- FAO 1984. Metodología provisional para la evaluación y la representación cartográfica de la desertización. Roma, Italia. 173pp.
- Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- González SA. Bojorquez SI, Nájera GO, García PD, Madueño MA, Flores VF. 2009. Regionalización ecológica de la llanura costra norte de Nayarit. Investigaciones Geográficas. 69:21-32.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Editorial UNAM, México.
- Inventario Nacional de Emisiones de México 1999, INE-SEMARNAT 2006.
- Lemm, Jeffrey. Field Guide to Amphibians and Reptiles of the San Diego Region (California Natural History Guides). University of California Press, 2006.
- Margaleff, R. 1982. Ecología. Omega. México, D.F. 1359 pp.
- Rosete FA, Pérez JL, Bocco G. 2009. Contribución al análisis del cambio de uso de suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. Investigación Ambiental. 1:70-82.
- Smith, Hobart M. Handbook of Lizards, Lizards of the United States and of Canada. Cornell University Press, 1946.
- Wiggins, 1980. Flora of Baja California. Stanford Univeristy Press. EUA. 1025 pp.

- McPeak, R. H., 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers. 99p. Stanford. SPSS. Inc. 1997. SPSS for Windows release 8.0, Dec. 1997. SPSS, Inc.
- Hillel, Daniel, 1971. Soil and Water, Physical Principles and Process . T. T. Kozlowski. University of Wisconsin.
- Bennett, Hugh Hammond, 1955. Elements of Soils Conservation. 2º Ed. International Student Edition.
- León de la Luz y Coria, (1992), Flora Icnográfica de Baja California Sur, C. I. B; México.
- Munasinghe M. y E. Lutz (1993), citada por Edmundo De Alba y Ma. Eugenia Reyes, 1998.
- Nelson, E. W. (1921), Baja California y sus Recursos Naturales, Nat. Acad. Sci. Mem.16:1-194.
- Quirantes Puertas, J., 1987. Erosión Eólica. Valoración Experimental. Papeles de Geografía (Física), No. 12, 1987, Pags. 11-18
- INEGI, (1995), Síntesis Geográfica del estado de Baja California Sur, México.
- INEGI. Carta estatal Climas, escala 1:1'000,000
- Carta estatal Geología, escala 1:1'000,000
- Carta estatal Hidrología Superficial, escala 1:1'000,000
- Carta estatal Suelos, escala 1:1'00,000
- Carta estatal Vegetación y Uso Actual, escala 1:1'000,000
- Carta Geológica La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
- Carta Edafológica La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
- Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, La Paz, G12 D83 Escala 1:250,000. INEGI. México. 2003.
- Carta Topográfica La Paz, G12 D83 Escala 1:50,000. INEGI. México. 2003.
- Carta Uso de Suelo y Vegetación de La Paz, G12 D83. Escala 1:250,000. INEGI. México. 1996.
- Carta de climas La Paz, G12 D83, escala 1'250,000, INEGI. México, 1996.
- Cuaderno Estadístico Municipal Los Cabos, Baja California Sur. INEGI. pp .4-11. Septiembre de 1994. Edición 1993.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Última Reforma DOF 26-12-2005.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Nuevo Reglamento DOF 21-02-2005.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana, publicada en el Diario Oficial de la Federación. NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el de de 2010.
- Wiggins (1980), Flora de Baja California. Stanford University Press. E. U. A. 1025 pp.

"LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO DENOMINADO **PROYECTO "DRAGADO, DE MANTENIMIENTO EN LA DÁRSENA EN EL PUERTO DE SANTA ROSALÍA, B.C.S.** QUE EN ELLOS SE INCORPORAN LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS EXISTENTES, ASÍ COMO LA INFORMACIÓN Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN MÁS EFECTIVAS, COMO LO ESTABLECE EL ARTÍCULO 35 BIS 1 DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y ARTÍCULO 36 DE SU REGLAMENTO.

**PROMOVENTE O REPRESENTANTE**

**NOMBRE:**

**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE BAJA CALIFORNIA SUR, S.A. DE C.V.**

**JOSÉ LÓPEZ SOTO**

**DIRECTOR GENERAL**

FIRMA: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO.

NOMBRE: GEOL. GUILLERMINA PÉREZ LÓPEZ.

FIRMA: \_\_\_\_\_

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO:

JUNIO DE 2019.