I. **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.

II. **Identificación: 03/MP-0023/11/21** - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]

III. **Tipo de clasificación**: Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.

IV. **Fundamento legal**: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma MC. Raúl Rodriguez Quintana

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINAS DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

VI. **Fecha y número del acta de sesión**: ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

BAJA SURF AND KAYAKS, S.A. DE C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

CAMPAMENTO ISLA MAGDALENA

La Paz, Baja California Sur, septiembre de 2021

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL I-1

I.1. Datos Generales del Proyecto..... I-1
I.1.1. Nombre del proyecto..... I-1
I.1.2. Ubicación del proyecto..... I-1
I.1.3. Duración del proyecto..... I-1
I.2. Datos Generales del Promovente..... I-1
I.2.1. Nombre o razón social..... I-1
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente..... I-1
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal..... I-1
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones... I-1
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio..... I-1

II. DATOS GENERALES DEL PROYECTO II-1

II.1. Información General del Proyecto..... II-1
II.1.1. Naturaleza del proyecto..... II-1
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto..... II-1
II.1.3. Inversión requerida..... II-3
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos..... II-3
II.2. Características Particulares del Proyecto..... II-5
II.2.1. Programa de trabajo..... II-5
II.2.2. Representación gráfica local..... II-6
II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción..... II-6
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento..... II-9
II.2.5. Etapa de abandono del sitio..... II-10
II.2.6. Utilización de explosivos..... II-11
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera..... II-11
II.2.8. Generación de gases efecto invernadero..... II-12
II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H_20, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3, entre otros..... II-12
II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida..... II-12
II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto. II-12

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

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológicos del Territorio (POET)..... III-1
III.2. Áreas Naturales Protegidas..... III-6
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales..... III-9
III.4. Normas Oficiales Mexicanas..... III-11
III.5. Otros Instrumentos..... III-12
III.5.1. Leyes..... III-12
III.5.2. Reglamentos..... III-14
III.5.3. Programa Nacional de Desarrollo Urbano Estrategia Nacional de Cambio Climático, Programa Sectorial de Turismo 2013-2018 y Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), entre otro..... III-15
III.5.4. Convenios o tratados internacionales..... III-16

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

Inventario Ambiental..... IV-1
IV.1. Delimitación del Área de Influencia..... IV-1
IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental..... IV-2
IV.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental..... IV-5

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA..... IV-5
IV.3.1.1. Medio abiótico..... IV-5
- Clima y fenómenos meteorológicos..... IV-5
- Geología y geomorfología..... IV-9
- Suelos..... IV-12
- Agua..... IV-16
- Zona marina..... IV-16

IV.3.1.2. Medio biótico..... IV-30
- Vegetación..... IV-30
- Fauna..... IV-39
- Biodiversidad..... IV-53
- Ecosistemas..... IV-56

IV.3.1.3. Medio socioeconómico..... IV-58
IV.3.1.4. Paisaje..... IV-64
IV.3.1.5. Diagnóstico ambiental..... IV-70

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES V-1
V.1. Identificación de Impactos..... V-1
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... V-2
V.2. Caracterización de los Impactos..... V-6
V.2.1 Indicadores de impacto..... V-9
V.3. Valoración de los Impactos..... V-21
V.4. Conclusiones..... V-22

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES VI-1
VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de la Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental..... VI-1
VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental..... VI-5
VI.3 Seguimiento y Control (monitoreo)..... VI-10
VI.4. Información Necesaria para la Fijación de Montos para Fianzas..... VI-10

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS VII-1
VII.1. Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto..... VII-1
VII.2. Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto..... VII-3
VII.3. Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación..... VII-11
VII.4. Pronóstico Ambiental..... VII-13
VII.5. Conclusiones..... VII-15

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL VIII-1
VIII.1. Presentación de la Información..... VIII-1
VIII.1.1. Cartografía..... VIII-1
VIII.1.2. Fotografías..... VIII-1
VIII.1.3. Videos..... VIII-1
VIII.2. Otros Anexos..... VIII-1
VIII.2.1. Memorias..... VIII-1
VIII.3. Glosario de Términos..... VIII-2
Responsiva Ambiental..... VIII-8

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. Datos Generales del Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Campamento Isla Magdalena

I.1.2. Ubicación del proyecto

El Proyecto pretende ubicarse en la Isla Magdalena, Bahía Magdalena, 13 km al sur de Puerto San Carlos, municipio de Comondú, en Baja California Sur (**Figura I-1**).

I.1.3. Duración del proyecto

El proyecto pretende tener una duración de 10 años. Instalarse durante 4 meses (del 15 de enero al 23 de abril), de cada año.

I.2. Datos Generales del Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

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

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

CONSULTA PÚBLICA

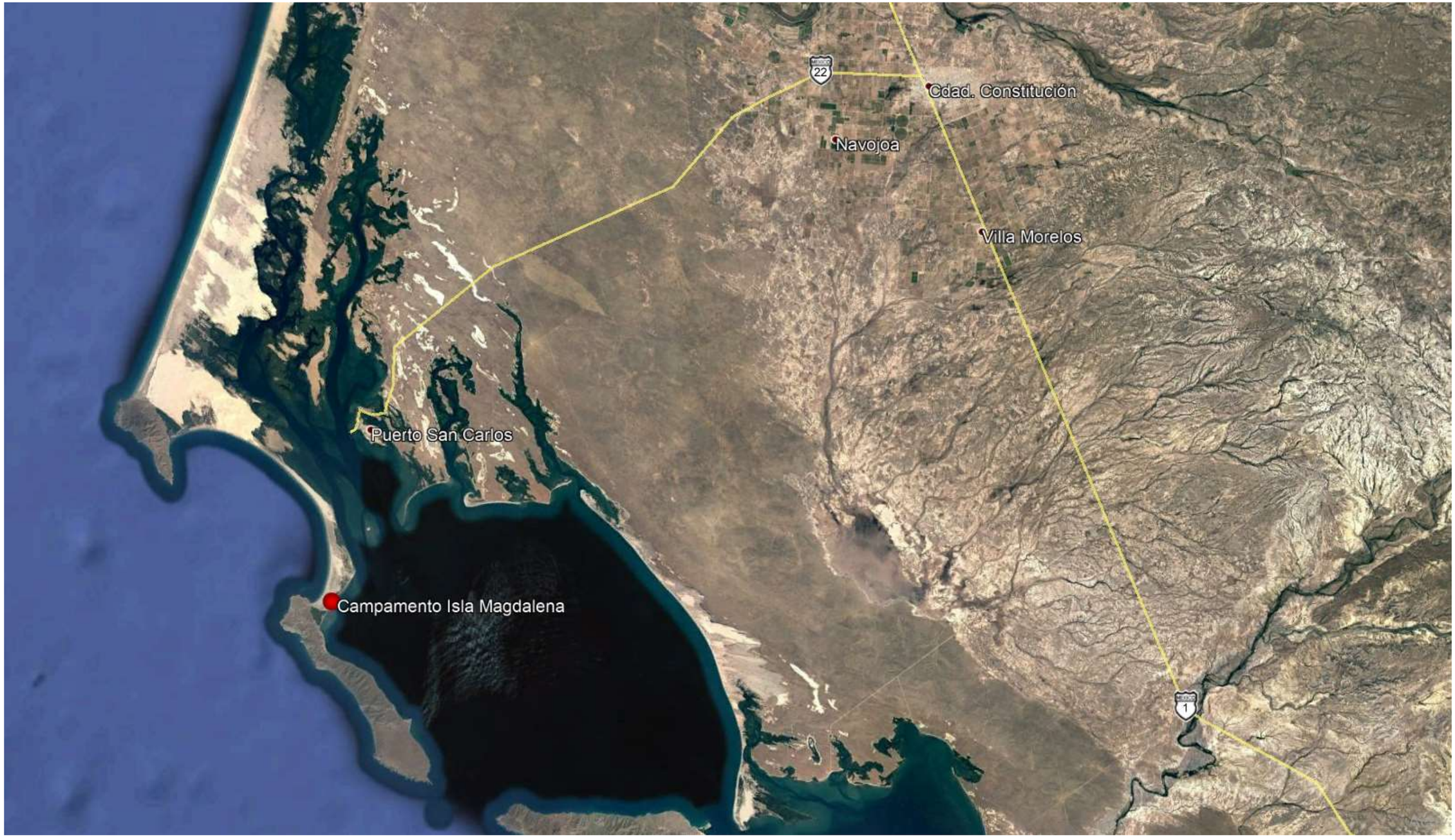


Figura I-1. Ubicación del Proyecto: Campamento Isla Magdalena.

II. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

II.1. Información General del Proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente Proyecto consiste en una actividad que tiene la finalidad de organizar y dinamizar un campamento ecológico base turístico de playa, de 4 meses de duración, y hospedaje de clientes de forma itinerante siendo de 5 días y 4 noches por medio de la empresa Baja Surf and Kayaks, S.A. de C.V. dedicada a realizar actividades turístico – recreativas, enfocadas al aprovechamiento no extractivo y conservación de la naturaleza. Esta actividad viene desarrollándose de manera habitual durante los últimos años en otras áreas naturales protegidas como apoyo para fomentar el turismo y empleos temporales a la comunidad local, así como la adquisición de algunos insumos para alimentación a los locatarios.

Se contará con personal especializado para las actividades que se realicen, así como guías, biólogos naturalistas interesados en concientizar y respetar las áreas naturales a utilizar. La finalidad del campamento será la de realizar una actividad de convivencia durante varios días en un entorno rodeado de naturaleza, desarrollando un programa de actividades que ayuden a disfrutar de las áreas que los rodean, generar interés y conocimiento de los recursos naturales de la isla.

Objetivos principales del campamento

- Brindar una experiencia única a los clientes que visiten la zona.
- Conocer los recursos naturales del entorno de la Isla Magdalena a través de un programa de actividades turístico recreativas y de Educación Ambiental.
- Promover un programa de Educación y cuidado al medio ambiente.
- Promover los atractivos de la zona a nivel internacional.
- Apoyo económico a la localidad por medio de generación de empleos.

El campamento que se plantea cuenta con todos los elementos organizativos necesarios para este tipo de actividades disponiendo de servicios de transporte, comidas, seguro y un plan de actividades dinamizadas por un equipo de guías y staff con una gran experiencia en el ramo. Los principales elementos metodológicos a tener en cuenta a la hora de poner en marcha el presente programa campamental se resumen en: trabajo interdisciplinar, fomento al respeto de las áreas protegidas, así como su aprovechamiento no extractivo.

CONSULTA PÚBLICA

A la hora de diseñar el programa de actividades se intercalan actividades con diferentes finalidades, consiguiendo con ello que se trabajen los diferentes aspectos que permitirán satisfacer los objetivos ya definidos y que, en este caso, se centran en brindar al cliente una experiencia única disfrutando del entorno en el que se encuentra de la mano con el cuidado del medio natural de la Isla Magdalena.

El campamento por medio de la empresa Baja Surf and Kayaks, S.A. de C.V. se enfocará principalmente en la conservación y promoción de las áreas protegidas, fomentando una educación ambiental, así como el mostrar la belleza de la naturaleza con la que contamos en la región a nivel internacional, siempre respetando la normatividad que rige dichas áreas y preocupados por mantener esta riqueza natural.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se pretende ubicar sobre una superficie de 9 604.5 m^2, en una zona que presenta vegetación de dunas costeras, al sur de la Isla Magdalena. Las coordenadas UTM, de la Zona 12 en el Datum Geográfico elipsoide WGS84, que conforman el polígono donde se instalarán las tiendas de campaña del campamento se muestran en la **Tabla II-1** y su localización geográfica se muestra en la **Figura II-1**.

Tabla II-1. Coordenadas UTM del polígono que conforma la zona donde se llevarán a cabo las actividades del Proyecto.

Vértice	UTM, Zona 12, WGS84	
	E	N
A	385 161.9200	2 728 590.2133
B	385 272.3182	2 728 787.4143
C	385 319.3740	2 728 824.6400
D	385 200.2115	2 728 558.0611
SUPERFICIE = 9 604.5 m^2		

Cabe hacer mención, que la vegetación no será removida. En la época del año que se planea colocar el campamento. Se trata de vegetación herbácea que se encuentra en letargo y se procurará que las tiendas de campaña y sombras que se coloquen, además de las actividades que se lleven a cabo, serán en áreas sin vegetación aparente.

CONSULTA PÚBLICA

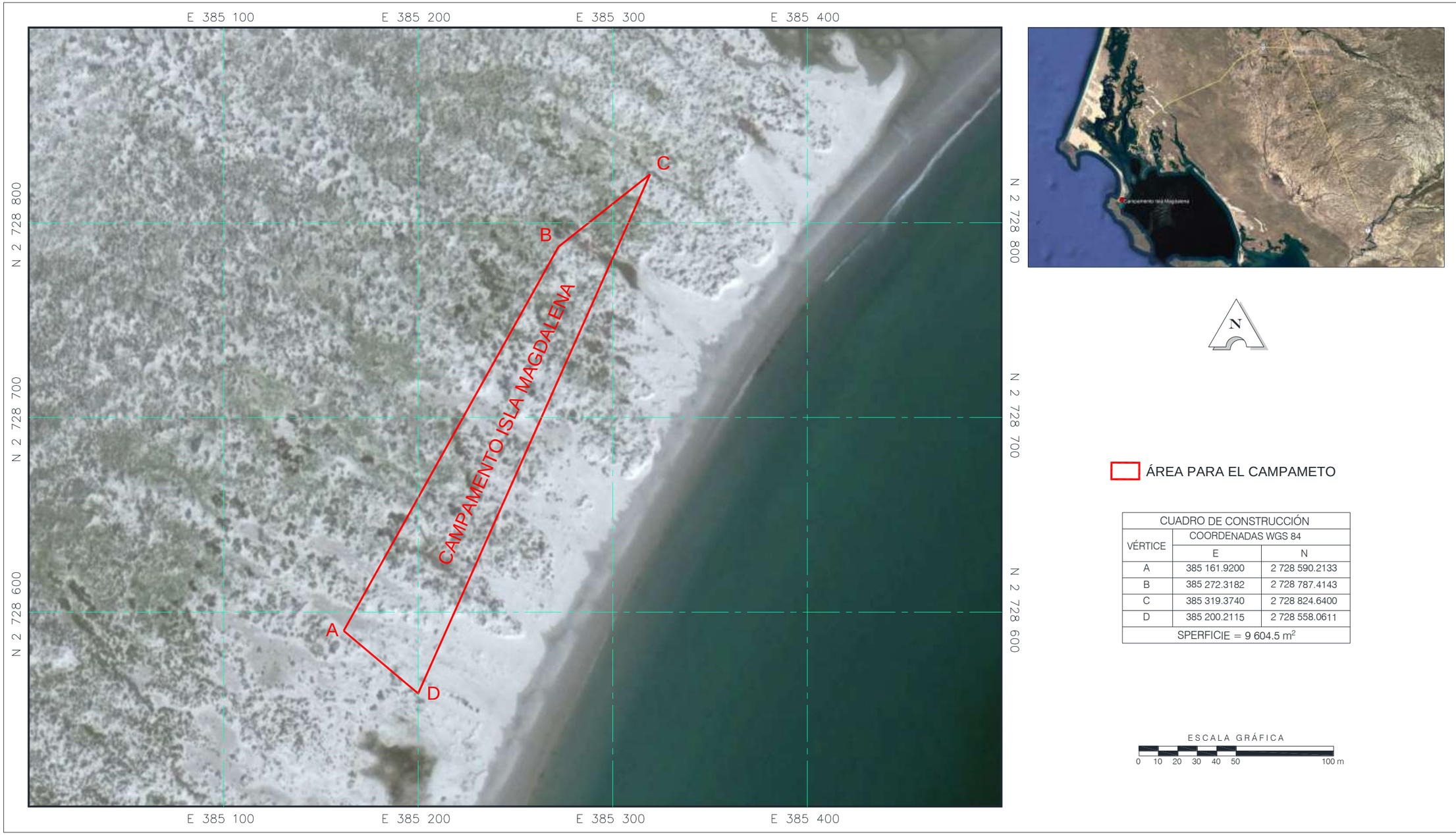


Figura II-1. Localización geográfica del sitio donde se instalarán las casa de campaña del campamento en Isla Magdalena.

II.1.3. Inversión requerida

En la **Tabla II-2** se muestra la inversión requerida para la realización del proyecto de campamento por 4 meses, en Isla Magdalena.

Tabla II-2. Inversión requerida para el proyecto.

Etapa del Proyecto	Monto en pesos MX
Preparación e instalación de equipo en el sitio	$390,000.00
Operación y mantenimiento.	$550,000.00
Desmantelamiento y abandono del sitio	$160,000.00
Total	**$1,100,000.00**

Del monto total, $100,000.00 (Cien mil pesos), son los que se consideran que destinarán a las medidas de mitigación para las 3 etapas del Proyecto.

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

Como es de suponerse, en el área para el campamento de Isla Magdalena, no existen los servicios urbanos requeridos y serán provistos por el propio promovente.

La vía de acceso al campamento será por medio de una embarcación menor con motor fuera de borda (lancha) de 22 pies para servicio turístico, con sombra y asientos para pasajeros.

El abastecimiento de energía eléctrica será a través de placas solares y baterías recargables que habrá en cada una de las tiendas. También habrá dos generadores de corriente de 900 watts, con una salida de voltaje a 127 Volts que trabajan a gasolina y aditivo de 2 tiempos. Tienen un peso máximo de 19.5 kg, son equipos con un mínimo de ruido y los cuales se ocuparán solo cuando las placas solares no dieran el abasto suficientes.

Se tendrá un sistema de cableado tipo rudo para exteriores, realizado por un técnico especializado. Esto para suministrar la energía a cada una de las tiendas y áreas como cocina, comedor y zona de descanso.

Para el servicio de telefonía, se cuenta con la red celular de la compañía Telcel, que para Isla Magdalena se alcanza a recibir señal de la cobertura de Puerto San Carlos, B.C.S. El campamento contará con teléfono celular.

El suministro agua se realizará por medio de contenedores los cuales son transportados por la embarcación, la cual traerá los suministros cada vez que se requiera. Se contará con agua potable para consumo y no potable para área de baños. Se usarán 15 recipientes de 60 litros para el agua potable y 10 recipientes para la no potable.

CONSULTA PÚBLICA

Para los servicios sanitarios, se utilizarán baños ecológicos para cubrir las necesidades

básicas y para provocar la menor alteración al medio ambiente. Regaderas portátiles (bolsas plásticas colgables) para la limpieza básica corporal y tazas sanitarias marca Porta Potti, en cada uno de las casas de acampar.

El sanitario **ecológico** consta de dos partes, la superior está compuesta por la cisterna de agua y la taza del inodoro con asiento desmontable y tapa. En la inferior está el depósito de residuos (**Figura II-2**), los cuales son removibles fácilmente con recolección de desechos para evitar malos olores o algún tipo de contaminación.

Figura II-2. Sanitario ecológico Porta Potti.

Para los servicios de seguridad, es uno de los puntos importantes e iniciales para desarrollar el campamento para brindar al cliente en todo momento la tranquilidad de sentirse cómodo y seguro en un área remota. Se contará con los siguientes elementos:

Botiquín de primero auxilios, contando con medicinas de primera mano, una lista de teléfonos de urgencia y un pequeño manual de primeros auxilios. Es un recurso básico para la prestación y atención en primeros auxilios, ya que en él se encuentran los elementos indispensables para dar atención inicial a las personas que sufren alguna lesión o evento y en muchos casos pueden ser decisivos para evitar complicaciones.

Extinguidores de fuego, contiene un agente el cual es capaz de extinguir el fuego, y en función de lo que lo haya provocado (electricidad, agentes químicos, líquido inflamable, etc.) y evitar la propagación de estos y que acaben convirtiéndose en incendios mayores.

Mantas contra incendios, la función de la manta es cortar el suministro de oxígeno al fuego, poniendo fin al mismo.

CONSULTA PÚBLICA

Embarcación de emergencia, para traslados inmediatos en caso de presentarse algún incidente y algún cliente tenga que ser llevado para recibir atención especializada.

II.2. Características Particulares del Proyecto

II.2.1. Programa de trabajo

En la **Tabla II-3** se muestra el programa de trabajo durante la ejecución del Proyecto, en la **Tabla II-4** se muestran el programa de trabajo de las actividades a realizar durante el periodo de duración del Campamento en Isla Magdalena y en la **Tabla II-5** se muestra el calendario del plan de actividades para los clientes.

Tabla II-3. Programa de Trabajo de Ejecución del Proyecto.

Actividades	Meses									
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Elaboración del Proyecto ejecutivo										
Obtención de Permisos										
Equipamiento										
Operación y mantenimiento										
Abandono del sitio										

Tabla II-4. Programa de Trabajo del periodo de duración del Campamento en Isla Magdalena.

Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del Sitio																
Compra de víveres e insumos.																
Instalación de tiendas y equipo.																
Operación y mantenimiento																
Compra de víveres e insumos																
Actividades de campo.																
Abandono del sitio																
Desmantelamiento del equipo.																
Traslado de personal y equipo.																

Tabla II-4. Calendario del Plan de Actividades del campamento.

Actividades	Días				
	1	2	3	4	5
Traslado de La Paz a San Carlos - Isla Magdalena					
Comida e instalación					
Avistamiento de Ballenas					
Avistamiento de Aves playeras					
Avistamiento de Ballenas					
Visita al Manglar					
Avistamiento de Ballenas					
Visita a dunas					
Desayuno y traslado a San Carlos - La Paz					

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2. Representación gráfica local

En la **Figura II-3** se muestra el arreglo general del campamento como representación gráfica del Proyecto.

Figura II-3. Arreglo general del campamento en Isla Magdalena.

II.2.3. Etapa de Preparación del sitio y construcción

Durante la primera semana de enero se llevarán a cabo todas las compras necesarias de víveres e insumos para proceder con la instalación del campamento.

Después de ser trasladados a Isla Magdalena todos los requerimientos necesarios para el

CONSULTA PÚBLICA

campamento, se procederá a su montaje, que consiste en la instalación de los siguientes elementos:

Tiendas de acampar para clientes, tiendas en material de lona ahulada e impermeable con espacio para 2 personas, dimensiones aproximadas 5 m por 7 m, anclada de manera superficial, no se ocupa hacer grandes hoyos para su estabilidad, se tendrán 8 tiendas para clientes dentro de las cuales se incluyen muebles básicos como cama, colchón, buro y área para los artículos personales del cliente (**Figura II-4**).

Figura II-4. Tiendas de campaña.

Tiendas de descanso (staff), en material de lona ahulada e impermeable de dimensiones aproximadas de 4 m por 3 m, de igual manera anclada de manera sencilla y superficial, se utilizarán 4 tiendas para este fin, contando con lo básico como cama, colchón y demás artículos para descanso.

Cocina, se utilizará un espacio aproximado de 6 m por 10 m para tener todo el equipo y utensilios para cocinar, adicionalmente se tendrá un espacio para el almacenaje de los alimentos no perecederos y perecederos que se necesitan para la alimentación diaria. El equipo utilizado para la cocina será lo que comúnmente se usa, por mencionar algunos:

- Estufa.
- Licuadora.
- Batidora.
- Tanque de gas LP.

CONSULTA PÚBLICA

- Utensilios de cocina.

Comedor, se utilizará un área de 5 m por 7 m para el comedor (**Figura II-5**) donde se instalará el siguiente equipo:

- 2 Mesas
- 20 Sillas
- Lava manos
- Barra de desayunos
- Cubiertos
- Etc.

Figura II-5. Tipos de tienda para cocina, comedor y área técnica.

Baños, se utilizarán baños ecológicos para cubrir las necesidades básicas y para provocar la menor alteración al medio ambiente, los cuales son removibles fácilmente con recolección de desechos para evitar malos olores o algún tipo de contaminación.

Área de descanso, se contará con un espacio aproximado de 5 m por 7 m echa con tubería y malla sombra donde tendremos juegos de mesa, lectura o alguna actividad que el cliente guste realizar en una zona tranquila, por las noches se organizarán presentaciones nocturnas sobre diversos temas (ballenas, flora y fauna).

Área técnica o de mantenimiento, este espacio ocupará de igual manera un aproximado de 5 m por 7 m donde se tiene lo indispensable para que el campamento se mantenga en funcionamiento, dentro de este lugar podemos tener el siguiente equipo:

CONSULTA PÚBLICA

- Placas solares y baterías para el suministro de energía.

- Generador de corriente de 900 watts, con gasolina y aditivo de 2 tiempos.
- Cableado para suministrar la energía.
- Contenedores de agua.

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

A la hora de poner en marcha un proyecto de campamento como el que nos ocupa se ha tenido que contar con un equipo humano con formación específica de tal modo que puedan trabajarse los contenidos previstos. Por este motivo, el equipo de trabajo no sólo cuenta con formación específica en el área asignada sino que cuenta con experiencia en programas de esta naturaleza los cuales han desarrollado por muchos años. Las funciones de cada una de las personas que constituyen este equipo humano están asignadas de tal modo que puedan desarrollarse las tareas del campamento de un modo eficiente. Entre los recursos humanos con los que se contará, destacan:

- **Director/a:** Encargado de la dotación de medios, la coordinación general y la resolución de posibles problemas que puedan surgir durante la actividad. Ejerce también funciones de supervisión durante algunas actividades debiendo realizar labores de coordinación entre todo el equipo humano.
- **Gerente de Operaciones:** Encargado de la organización y supervisión de la instalación del campamento (teniendo como principal objetivo el cuidado y conservación de las áreas naturales), su funcionalidad de manera eficiente, así como la resolución de cualquier inconveniente en lo que a infraestructura se refiera y de igual manera encargado de la desinstalación del campamento.
- **Operaciones**: Equipo encargado de que todo funciones correctamente en la duración del campamento, su labor inicia desde los preparativos antes de la instalación de la infraestructura hasta el desmantelamiento de dicho campamento, brindando soporte cuando alguna emergencia lo requiera.
- **Guía**: Encargado del desarrollo de las actividades con los clientes, teniendo la responsabilidad en todo momento de ellos, resolviendo cuestionamientos y apoyo para las actividades que realizan, se encarga principalmente de promover y concientizar la importancia de la protección de las áreas naturales protegidas.

CONSULTA PÚBLICA

El **Staff** que estará operando el campamento será el siguiente:

- **Guías Naturalistas**, personal especializado en actividades turístico recreativas en

áreas naturales protegidas encargado de los clientes en todo momento durante su estancia.

- **Cocinero**, encargado de la preparación de toda la alimentación de desayuno, comida y cena tanto de los clientes como el resto del staff.
- **Personal de campo**, destinados a desarrollar todas las actividades para que el cliente tenga las comodidades que se ofrecen, abarcando limpieza y organización dentro del campamento.
- **Personal de mantenimiento**, especialistas en las áreas eléctricas, plomería y mecánica en general para reparación de cualquier avería que pudiera surgir durante el campamento.

A continuación se describen día a día las actividades que se llevarán a cabo durante la estancia para un grupo de 16 personas que estarán por semana.

Día 1: llegada de los clientes, la forma de arribar será por transporte terrestre llegando a San Carlos y de ahí a la Isla Magdalena será por embarcación, teniendo un horario de arribo estimado a la 1pm aproximadamente. Comida o cóctel de bienvenida, instalarse en sus tiendas y descanso.

Día 2: desayuno, avistamiento de ballenas con un proveedor local que cuente con los permisos respectivos, regreso para la comida, posteriormente avistamiento de aves y al regreso de igual manera se les proporciona la cena.

Día 3: desayuno, avistamiento de ballenas con un proveedor local que cuente con los permisos respectivos, regreso para la comida, posteriormente tarde visita a los manglares y al regreso de igual manera se les proporciona la cena.

Día 4: desayuno, avistamiento de ballenas con un proveedor local que cuente con los permisos respectivos, regreso para la comida, posteriormente tarde visita a las dunas y al regreso de igual manera se les proporciona la cena.

Día 5: desayuno y preparar salida tomando embarcación a San Carlos y por vía terrestre a su destino de origen.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.5. Etapa de abandono del sitio

El abandono del sitio comprende el desmantelamiento del campamento en la última semana de abril. Se recoge todo el equipo y es transportado por embarcación hacia Puerto San Carlos, B.C.S.

El área se limpia de cualquier residuo sólido que haya quedado esparcido en el sitio de ocupación y en los terrenos aledaños.

II.2.6. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del Proyecto.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos estará apegado a lo que establecerá el reglamento interno del campamento. De cualquier forma los residuos sólidos que se generen serán recolectados y dispuestos donde la autoridad ambiental lo indique. Dada la naturaleza del proyecto no se estiman emisiones significativas a la atmósfera durante las distintas etapas del proyecto debido a que el objetivo del campamento es el cuidado del medio ambiente.

RESIDUOS SÓLIDOS

- **Etapa de Preparación del Sitio e Instalación de Equipo.**

Residuos Domésticos

La basura generada como son: bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel y cartón proveniente del personal encargado de la instalación del campamento y de los arrastres provocados por las corrientes marinas que depositaron con anterioridad, basura en la playa. Se estiman recolección de menos de 10 kg en la semana. Los residuos se dispondrán en bolsas y serán trasladados al relleno sanitario de Puerto San Carlos.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Residuos Domésticos

En esta etapa, los residuos domésticos serán separados en basura orgánica y basura inorgánica.

La basura inorgánica que se genere, estará compuesta por cartón, papel, hule, metales ferrosos, metales no ferrosos, películas de plástico, envases de plástico, envases de vidrio de color y transparente. Se estima una recolección de 40 kg por semana, se colocará en contenedores de 200 lt y serán dispuestos en el relleno sanitario de Puerto San Carlos.

La basura orgánica estará compuesta por grasas y aceites comestibles, huesos y restos de alimentos. Se estima una recolección de 20 kg a la semana. Las grasas y aceites usados serán dispuestos en envases de plástico de 4 lt; los huesos y restos de alimentos serán colocados en cubetas de plástico de 20 lt. Ambos serán depositados en el relleno sanitario de Puerto San Carlos.

CONSULTA PÚBLICA

- **Etapa de abandono y desinstalación del equipo.**

Residuos Domésticos

Al igual que en la Etapa de preparación del sitio, la basura generada será: bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel y cartón proveniente del personal encargado de la desinstalación del campamento. Se estiman recolección sea menor a 10 kg en la semana. Los residuos se dispondrán en bolsas plásticas y serán trasladados al relleno sanitario de Puerto San Carlos.

RESIDUOS LÍQUIDOS

- **Etapa de Preparación del Sitio e Instalación de Equipo.**

No habrá residuos líquidos en esta etapa.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Los residuos líquidos en esta etapa serán los provenientes de los baños ecológicos. Éstos serán recolectados y diariamente se verterán en un contenedor mayor en una zona alejada de las tiendas de los clientes. El residuo es cubierto con aserrín para evitar insectos nocivos, se dejará reposar durante bastante tiempo hasta que se consuman y quede una capa de polvo, la cual se puede esparcir como abono orgánico.

- **Etapa de abandono y desinstalación del equipo.**

No habrá residuos líquidos en esta etapa.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3, entre otros

No se prevé generar gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto.

II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

No se prevé generar gases de efecto invernadero durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Durante la ejecución del proyecto, no se perderá energía en forma de calor, más allá de la que produzca el generador eléctrico, que será mínimo su uso.

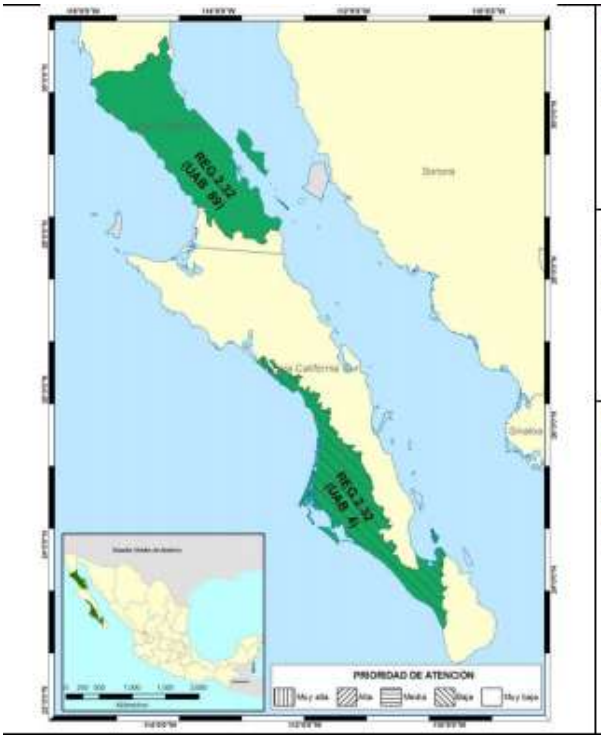
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III.1.Programas de Ordenamiento Ecológicos del Territorio (POET)

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 2003 y reformado el 28 de septiembre de 2010. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán de observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

De acuerdo a la ubicación del proyecto señalada en el capítulo II, el proyecto se encuentra dentro de la Región Ecológica 2.32 en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 4, cuyas características se muestran en la **Figura III-1**.



REGIÓN ECOLÓGICA: 2.32
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
4. Llanos de la Magdalena (Baja California Sur)
89. Sierras y Lomeríos de Baja California

Localización:
4. Porción centro occidental del estado de Baja California Sur
89. Centro y sur de Baja California

Superficie en km^2:	Población por UAB:	Población Indígena:
4. 18,690.24	**4.** 399,524	**4.** Sin presencia
89. 26,830.82	**89.** 1,970	**89.** Sin presencia
Superficie Total: 45,521.06 km^2	**Población Total: 401,494 hab.**	

Figura III-1.Región Ecológica 2.32. UAB 4 y 89.

De la misma manera, la ficha técnica correspondiente a esta Unidad Ambiental Biofísica 4 ubicada en la Región Ecológica 2.32, establece que el estado actual (2008) del medio

ambiente es:

Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANPs. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1.Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

De acuerdo a lo que se establece en la Ficha Técnica, los niveles de corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable para la Unidad Ambiental Biofísica 4, que resultaron del análisis sistémico realizado y que forman parte de la propuesta del Programa, se muestran en la **Tabla III-1**.

Tabla III-1. Niveles de corresponsabilidad sectorial.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés
4	Preservación de Flora y Fauna	Minería - Turismo	Forestal	CFE – SCT

Como se observa, en esta tabla se incluyen las actividades sectoriales rectoras, coadyuvantes, asociados del desarrollo y otros sectores de interés. El documento, señala que esta clasificación indica el grado de corresponsabilidad de cada uno de los sectores que participarán en la instrumentación del POEGT a través de sus programas, proyectos y acciones sectoriales a fin de contribuir al desarrollo sustentable del territorio nacional.

Aunado a ello dentro de las estrategias se establece para esta unidad el Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

En este contexto, el Proyecto se vincula a este instrumento de planeación y concuerda con el mismo, por lo que no solo no se contrapone con él, sino que es congruente con lo que dispone.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMR-PN)**

El Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Pacífico Norte fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de 2018 conscientes del alto valor ambiental, económico y social del Pacífico Norte y de su franja costero-terrestre, así como de los riesgos y consecuencias negativas asociados a su crecimiento acelerado y al efecto negativo de la sobreexplotación de los recursos naturales. Se formula con el objeto de establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetar-se la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas específicas ubicadas en aguas marinas de jurisdicción nacional, incluyendo las zonas federales adyacentes.

En el diagnóstico de este instrumento de planeación se menciona que Bahía Magdalena, junto con Punta Banda, San Quintín, lagunas Guerrero Negro y Ojo de Liebre, Punta Abreojos, laguna San Ignacio; tienen una aptitud muy alta para el turismo de naturaleza; mientras que con una aptitud alta destaca Isla Magdalena.

De acuerdo a la ubicación del proyecto señalada en el capítulo II, este se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): Islas de Barrera, la cual se muestran en la **Figura III-2**, que tiene las siguientes características:

Extensión. Isla Magdalena (285 km²), Isla Santa Margarita (227 km²), Isla Ana (37 km²), Isla Creciente (23 km²), Isla Santa María (23 km²), Isla Santo Domingo (15 km²), Isla El Delgadito (10 km²).

Cobertura. Manglar, vegetación de dunas costeras, vegetación halófila, matorral sarco-crasicaule y matorral sarcocaule.

Áreas naturales protegidas. RB Islas del Pacífico de la Península de Baja California (92.39%).

Áreas prioritarias para la conservación. ANP Islas del Pacífico; RB El Vizcaíno; AICA Complejo Lagunar San Ignacio; AICA Bahía Magdalena-Almejas; GAP marino Sistema Lagunar San Ignacio; GAP marino Bahía Magdalena-Las Almejas; RMP-3 San Ignacio; RMP-4 Bahía Magdalena.

Recursos relevantes en conflictos ambientales. Manglar, dunas costeras, especies prioritarias (raras, endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010).

Sectores de mayor aptitud. Conservación, minería y turismo de naturaleza.

Vulnerabilidad al cambio climático. Superficie con muy alta vulnerabilidad: 225 km^2. Zonas críticas: Isla El Delgadito, Isla Ana, Isla Santo Domingo, Isla Magdalena, Isla Santa Margarita e Isla Creciente.

Conflictos ambientales. Turismo-conservación (alteración y/o interrupción del transporte de sedimentos, erosión costera, degradación y/o pérdida de hábitat críticos de especies prioritarias, pérdida de cobertura de manglar y de vegetación de dunas costeras). La presencia e introducción de especies exóticas invasoras incrementará la pérdida de especies endémicas y prioritarias.

Escenario tendencial. La presencia e introducción de especies exóticas invasoras incrementará la pérdida de especies endémicas y prioritarias. Los efectos del cambio climático provocarán fenómenos de erosión e inundación debido al oleaje asociado a ciclones tropicales y al aumento del nivel del mar.

Escenario contextual. En 25 años, el fomento de actividades turísticas e infraestructura portuaria en las islas de barrera provocará (1) la pérdida de especies prioritarias; (2) la modificación y/o interrupción del balance sedimentario; y (3) la degradación de suelos y paisajes costeros por residuos sólidos. Ello exacerbará los efectos subsecuentes del escenario tendencial.

Escenario estratégico. La prevención de conflictos ambientales supone: (1) el control de las especies exóticas invasoras; (2) la restauración de los ecosistemas insulares; (3) la protección del manglar y de las dunas costeras; (4) privilegiar el mantenimiento del balance sedimentario de la isla de barrera sobre la construcción de infraestructura turística; y (5) el desarrollo de prácticas sustentables en el turismo. La adaptación al cambio climático presupone la protección de manglar y dunas costeras, así como la formulación de medidas específicas para las zonas expuestas al oleaje generada por ciclones tropicales al aumento del nivel del mar.

Lineamiento ecológico. Preservar la integridad funcional de las islas de barrera de la Región del Pacífico Norte. Preservar el manglar, las dunas costeras y el hábitat de especies prioritarias para posibilitar la adaptación al cambio climático. Prevenir la introducción de especies exóticas invasoras. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos del turismo.

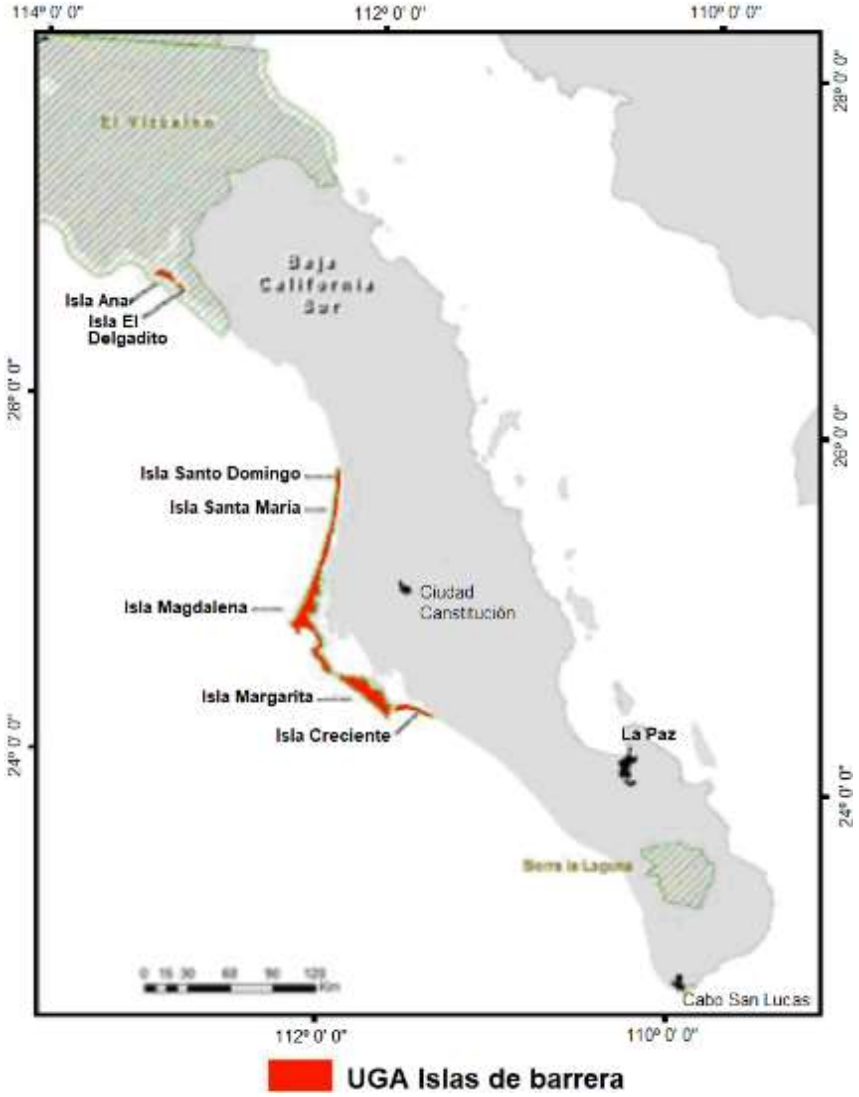


Figura III-2. UGA ISLAS DE BARRERA: Isla Ana, Isla El Delgadito, Isla Santo Domingo, Isla Santa María, Isla Magdalena, Isla Santa Margarita e Isla Creciente.

Dentro de las Estrategias Ecológicas para la Biodiversidad, Esta UGA, menciona la de Fortalecer la gestión de actividades turísticas en las islas de la Región del Pacífico Norte de México, que tienen potencial turístico y, actualmente, no existen esquemas de regulación para esta actividad.

Dentro de los lineamientos ecológicos de esta UGA, el proyecto busca preservar las riquezas naturales de la Isla Magdalena para su aprovechamiento sustentable, no extractivo, sin causar impactos ambientales. En este sentido, y por tratarse de un área natural protegida de carácter federal, aplica el principio de especialidad, por lo que para la actividad está permitida de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto de creación, así como en lo dispuesto en su Programa de Manejo.

III.2.Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo al listado de áreas naturales protegidas elaborado por la CONANP, el área del Proyecto se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California.

El Decreto por el cual se declara como Área Natural Protegida, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016.

Programa de Manejo de la Reserva de Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California (RBIPPBC)

Como lo establece el Programa de manejo de la RBIPPBC, que actualmente se encuentra en carácter de "borrador" y aun no publicado en el Diario Oficial de la Federación, éste constituye el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área Natural Protegida.

Dentro del Contexto Socioeconómico, menciona que en Isla Magdalena se llevan a cabo actividades turísticas de bajo impacto ambiental enfocadas al campismo. Por lo que en su subprograma de Manejo, menciona que las actividades turístico-recreativas y sus sectores de apoyo representan una de las alternativas económicas en la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California.

De acuerdo a la zonificación de la RBIPPBC, el Proyecto se encuentra dentro de la zona núcleo Isla Magdalena, de acuerdo a la zonificación del Archipiélago Bahía Magdalena, la cual tiene una superficie de 28,130-76-52.71 hectáreas y de acuerdo al programa de manejo forma parte de la Subzona de Uso Restringido Aves Marinas (Ver **Figura III-3**).

Existen actividades turístico-recreativas que se realizan en esta zona, como el ecoturismo por medio de campamentos fijos e itinerantes, senderismo, observación de flora y fauna, así como actividades en kayak, concentrándose en las zonas de cabo San Lázaro y puerto Magdalena.

Las actividades permitidas y actividades no permitidas por el programa de manejo de la RBIPPBCS, en esta subzona, se muestran en la **Tabla III-1**.

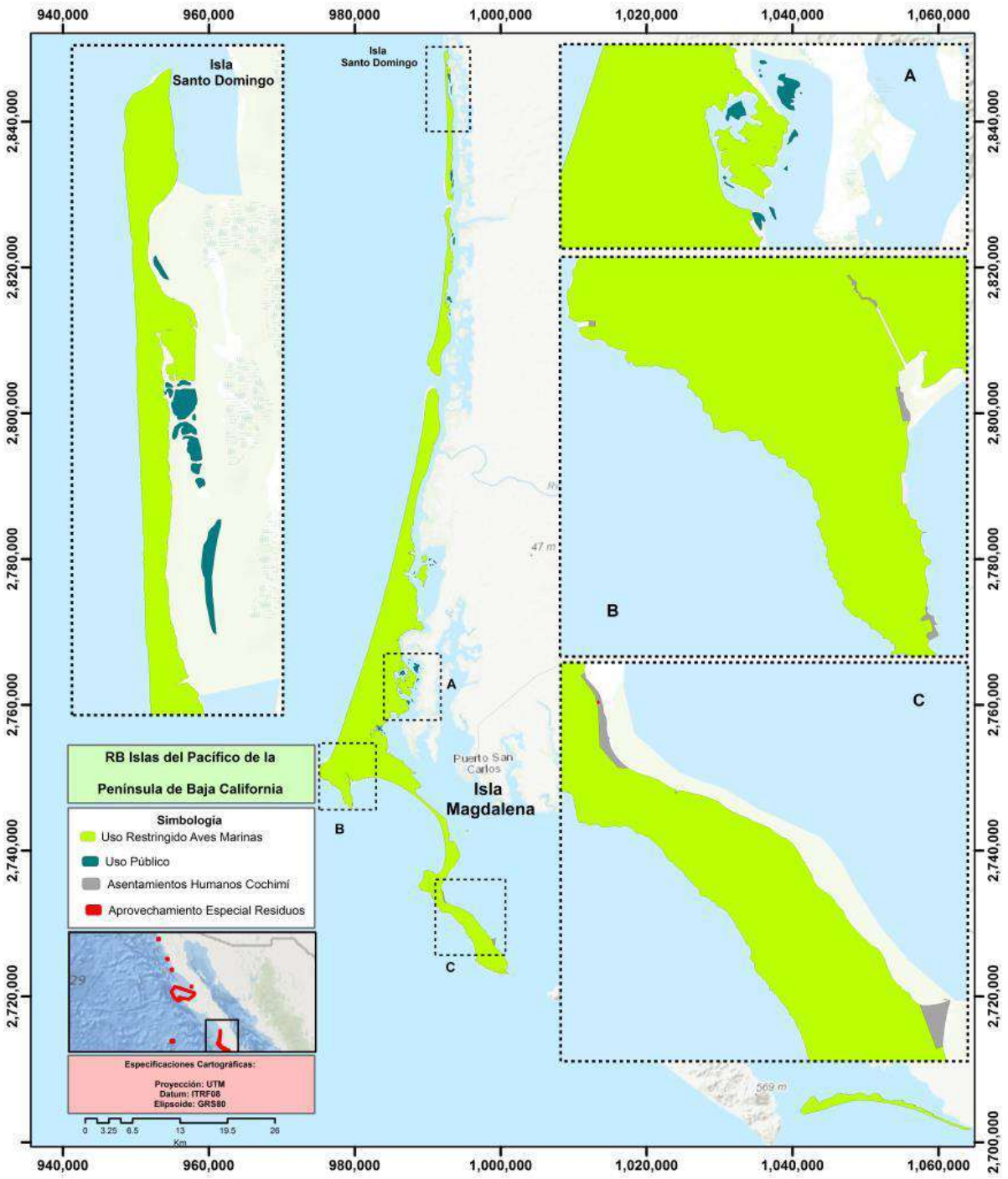


Figura III-3. Polígono 3. Isla Magdalena. Subzona de Uso Restringido Aves Marinas.
(Toma del borrador del Programa de manejo de la RBIPPBC)

Tabla III-1. Subzona de Uso Restringido Aves Marinas

ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
1. Actividades productivas de bajo impacto ambiental. 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 3. Colecta científica de recursos biológico-forestales. 4. Control y erradicación de especies que se tornen perjudiciales. 5. Educación ambiental que no implique modificaciones de las características o condiciones naturales originales. 6. Filmación, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines culturales y comerciales. 7. Investigación científica no invasiva. 8. Mantenimiento de infraestructura y caminos existentes. 9. Monitoreo ambiental. 10. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies. 11. **Turismo de bajo impacto ambiental**.	1. Alimentar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio y reproducción de especies silvestres. 3. Apertura de nuevos senderos, brechas y caminos. 4. Apertura y aprovechamiento de bancos de material. 5. Aprovechamiento de materiales pétreos. 6. Aprovechamiento extractivo de especies de flora y fauna, así como extracción de tierra de monte o cubierta vegetal, salvo para colecta científica. 7. Construcción de infraestructura, salvo la que requiera la Secretaría de Marina para la defensa exterior, y coadyuvancia en la seguridad interior del país o para atender una situación de emergencia. 8. Encender fogatas. 9. Instalación de campamentos pesqueros. 10. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar cauces de escurrimientos. 11. Introducir especies exóticas, incluyendo las invasoras. 12. Realizar actividades cinegéticas, salvo para el control y erradicación de especies que se tornen perjudiciales. 13. Realizar exploración, explotación minera y extracción de material pétreo. 14. Remover, rellenar, trasplantar, podar, o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad de los flujos hidrológicos, su productividad natural y capacidad de carga natural de los ecosistemas; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de las especies nativas; o bien de las interacciones entre manglares, dunas, la zona marítima adyacente y los bosques de sargazo, o que provoque cambios en las características naturales y los servicios ecológicos. 15. Turismo, salvo el turismo de bajo impacto ambiental. 16. Usar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre. 17. Usar explosivos, salvo para las actividades que en el ejercicio de sus atribuciones requiera la Secretaria de Marina. 18. Uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz directa para la observación de especies de fauna, salvo para colecta e investigación científica. 19. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo o en el mar, así como desarrollar actividades contaminantes.

En este sentido y de acuerdo a los usos permitidos por el Programa de Manejo, el proyecto “Campamento Isla Magdalena”, se vincula con este instrumento de ordenamiento de las actividades al incluirse en el uso de turismo de bajo impacto ambiental, pues la finalidad del

campamento es la de promover un programa de educación y cuidado al medio ambiente, mediante actividades turístico-recreativas de conocimiento de los recursos naturales de la isla.

III.3.Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

- **Plan Estatal de Desarrollo (PEDBCS) 2015-2021**

Contrastando el capítulo II (Descripción del Proyecto) de este manifiesto con el propósito de ver la compatibilidad con el PEDBCS (**Tabla III-2**), consideramos que el "Campamento Isla Magdalena" es compatible y congruente con el modelo económico inserto en el Plan Estatal de Desarrollo que consiste en aprovechar la gran capacidad de demanda del sector terciario, básicamente de las actividades turísticas para establecer canales de abasto y proveeduría interna a partir de la producción primaria y secundaria originada en el resto del Estado; Asimismo, su implementación se hará sobre las bases de un estudio de impacto ambiental, donde se considera una inversión en medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que pudieran generar su implementación y operación; coadyuvando con ello con las estrategias definidas en los ejes del PEDBCS: *Infraestructura de Calidad*; *Diversificación Económica* y *Calidad de Vida*.

Tabla III-2. Grado de compatibilidad del proyecto con las políticas y estrategias del Plan de Desarrollo del Estado de Baja California Sur.

Eje	Estrategia/Meta	Cumplimiento
Infraestructura de Calidad	El estímulo económico del Estado de Baja California Sur, mediante el aprovechando y promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas y fortalecimiento de la infraestructura turística.	El proyecto "Campamento en Isla Magdalena" tiene como objetivo levantar y operar una campamento con el fin de satisfacer la creciente demanda de servicios ecoturísticos de calidad para la observación de la flora y fauna nativa de Baja California Sur.
Diversificación Económica	Aumentar el número de personal calificado conforme a las normas oficiales mexicanas: Guías de turistas y Guías de naturaleza y aventura en los cinco municipios.	En este sentido, el Proyecto pretende generar los guías turísticos de naturaleza necesarios para su implementación con competencia para el turismo de clase mundial.
Seguridad Ciudadana	Generar en la sociedad sudcaliforniana un ambiente de seguridad humana en un estado de derecho que imparta justicia pronta, expedita, e imparcial, con policía confiable y profesional, en total respeto de los derechos humanos, las diversas identidades culturales, las mujeres, las y los jóvenes, las niñas y los niños, y los grupos vulnerables, a través de la prevención y la implementación de programas de protección civil.	No Aplica

Eje	Estrategia/Meta	Cumplimiento
Calidad de Vida	El Estado presenta ventajas y particularidades como son sus paisajes naturales icónicos, con alto valor escénico para el desarrollo del turismo; la inocuidad de sus productos alimenticios agropecuarios y pesqueros; las especies de flora y fauna como son las ballenas, las cactáceas centenarias y la diversidad cultural, entre otros, susceptibles de un aprovechamiento sustentable, ventajas que muchos años se percibieron como obstáculos para implementar modelos de desarrollo de las distintas regiones, que hoy son un patrimonio ambiental invaluable.	El campamento por medio de la empresa Baja Surf and Kayaks, S.A. de C.V. se enfocará principalmente en la conservación y promoción de las áreas protegidas, fomentando una educación ambiental, así como el mostrar la belleza de la naturaleza con la que contamos en la región a nivel internacional, siempre respetando la normatividad que rige dichas áreas y preocupados por mantener esta riqueza natural.
Transparencia y Buen Gobierno	Para alcanzar el objetivo de transparencia se han definido tres estrategias medulares: La primera, la lucha frontal contra la corrupción. La segunda, garantizar a la sociedad el acceso efectivo a la información pública y, la tercera pero no menos importante, la rendición de cuentas del quehacer gubernamental.	No Aplica

- **Plan de Desarrollo Municipal de Comondú (PDMC) 2018-2021**

En este documento se plantean objetivos y estrategias con sus respectivas líneas de política, agrupadas en cuatro ejes rectores:

1. Gobierno con Valor;
2. Seguridad Ciudadana;
3. Infraestructura y Modernidad; y
4. Gobierno Incluyente;

De estos ejes rectores, el proyecto “Campamento Isla Magdalena”, se encuentra vinculado con los capítulos relativos al desarrollo económico y participación ciudadana, encuadrados en el eje 2 Seguridad Ciudadana; y el eje 4 Gobierno Incluyente, en los que se establece que es necesario implantar nuevas estrategias que permitan incrementar la inversión productiva y diversificar las actividades económicas del municipio, de manera que se genere el mayor bienestar posible; hace énfasis en la necesidad de realizar acciones de los gobiernos de los tres órdenes que permitan hacer de las ventajas comparativas, ventajas competitivas.

Como se menciona en el Diagnóstico del PDMC, *el municipio de Comondú es territorio de Baja California Sur, que cuenta con la mejor y mayor diversidad de atractivos naturales e históricos*

potenciales para el desarrollo de la actividad eco turístico, turismo rural y cinegético.

Sin embargo, no se ha sabido aprovechar todo este potencial turístico y lograr así la entrada de divisas y la generación de empleos en las diferentes comunidades.

Ante la anterior problemática, se tiene una infraestructura turística insipiente y una muy baja promoción de los atractivos turísticos dentro del Estado y del país, siendo el Proyecto "Campamento Isla Magdalena" un canal apropiado para difundir los atractivos únicos en el mundo, que Comondú ofrece.

III.4.Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo con las características de los procesos de servicios de turismo de aventura, las Normas Oficiales Mexicanas que están vigentes y que regularán el proyecto serán las que se muestran en la **Tabla III-3**.

Tabla III-3. NOMs que regulan el Proyecto "Campamento Isla Magdalena".

Norma Oficial Mexicana	Cumplimiento con el Proyecto
NOM-012-TUR-2016, Para la prestación de servicios turísticos de buceo.	Dentro de las actividades del proyecto no se contempla el servicio de buceo.
NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.	Baja Surf and Kayaks cuenta con personal especializado en actividades turístico recreativas en áreas naturales protegidas encargado de los clientes en todo momento durante su estancia.
NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.	Baja Surf and Kayaks cuenta con personal especializado en actividades turístico recreativas en áreas naturales protegidas encargado de los clientes en todo momento durante su estancia.
NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura.	El campamento cuenta con seguro de vida para los visitantes y equipo de seguridad para cualquier contingencia.
NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	El personal está capacitado para promover y respetar la importancia de la protección de las áreas naturales protegidas.
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	El personal está capacitado para respetar la normatividad que rige las ANP, conociendo las especies de flora y fauna presentes, preocupados por mantener esta riqueza natural.
NOM-126-SEMARNAT-2000, Por las que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	Las actividades del Campamento Isla Magdalena no se contemplan la colecta de ningún organismo, ni material biológico. Queda estrictamente prohibido cualquier colecta.
NOM-131-SEMARNAT-2010, Que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat.	El campamento contratará prestadores de servicios autorizados en la observación de ballenas.

III.5.Otros Instrumentos

III.5.1. Leyes

I) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). (Última reforma DOF 18-01-2021).

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) para la realización de obras o actividades que generen o puedan generar efectos significativos sobre el ambiente o los recursos naturales existe la obligatoriedad de obtener previamente (por parte del Promovente), la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT (Artículo 28 fracciones X y XI de la LGEEPA). Para dar cumplimiento con lo indicado en la LGEEPA, el Promovente presenta una Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT quien evaluará su procedencia.

II) Ley General de Vida Silvestre (LGVS). (Última reforma DOF 20-05-2021).

En la **Tabla III-4** se relacionan las principales disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su vinculación y observancia en el marco del proyecto.

Tabla III-4. Principales disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su vinculación y observancia en el marco del Proyecto.

Disposiciones de la LGVS	Vinculación y observancia del Proyecto
Artículo 20. La Secretaría diseñará y promoverá en las disposiciones que se deriven de la presente Ley, el desarrollo de criterios, metodologías y procedimientos que permitan identificar los valores de la biodiversidad y de los servicios ambientales que provee, a efecto de armonizar la conservación de la vida silvestre y su hábitat, con la utilización sustentable de bienes y servicios, así como de incorporar éstos al análisis y planeación económicos, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras disposiciones aplicables.	El Promovente mediante esta MIA se sujeta al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Gobierno Federal para obtener el permiso de del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre de la región de Bahía Magdalena.
Artículo 21. La Secretaría promoverá, en coordinación con la de Educación Pública y las demás autoridades competentes, que las instituciones de educación básica, media, superior y de investigación, así como las organizaciones no gubernamentales, desarrollen programas de educación ambiental, capacitación, formación profesional e investigación científica y tecnológica para apoyar las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. En su caso, la Secretaría participará en dichos programas en los términos que se convengan. [...]	El Promovente establece en la descripción del proyecto que uno de sus objetivos es el desarrollo de un programa de educación ambiental para los visitantes del área.

Disposiciones de la LGVS	Vinculación y observancia del Proyecto
Artículo 58. Establece: las especies y poblaciones en riesgo.	Con la supervisión de guías ambientales, especialistas, se dará a conocer a los visitantes las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su importancia en el área.
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. […]	En el capítulo VI de esta Manifestación de Impacto Ambiental se incluyen las acciones y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos relevantes que pudiera ocasionar la ejecución del Proyecto, así como del monitoreo ecológico para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

III). <u>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)</u>. (DOF 20-05-2021).

Esta Ley tiene como objetivo el de establecer el concepto de daño ambiental y la obligatoriedad de repararlo. También establece los mecanismos alternativos de solución de controversias (mediación, la conciliación, etc.) que permitan a las personas prevenir conflictos, o en su caso, solucionarlos, sin necesidad de intervención de los órganos jurisdiccionales, salvo para garantizar la legalidad y eficacia del convenio adoptado por los participantes y el cumplimiento del mismo. En este sentido, el Promovente deberá cumplir las condicionantes del resolutivo emanado de la evaluación de impacto ambiental para evitar incurrir en daños medioambientales y violación de las leyes ambientales, así como aquellos ordenamientos cuyo objeto o disposiciones se refieran a la preservación o restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente o sus elementos (**Tabla III-5**).

Tabla III-5. Principales disposiciones de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) y su vinculación y observancia en el marco del Proyecto

Disposiciones de la LFRA	Vinculación y observancia del Proyecto
Artículo 10.- *Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.* *De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.* ***Artículo 11.-****…* *Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades*.	El promovente, a través de la presentación de la MIA está asumiendo que dará debido cumplimiento a los términos y condicionantes emanados del respectivo resolutivo, y en consecuencia no estará en los supuestos establecidos por esta Ley.

III.5.2. Reglamentos

I) <u>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental</u>. (DOF 31-10-2014).

De acuerdo con el Artículo 5º de este reglamento, las obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales (Inciso **R**), así como lo dispuesto en el inciso **S**) que se refiere a Obras en Áreas Naturales Protegidas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental. En cumplimiento a este mandato, el Promovente presentará a la SEMARNAT la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y sus anexos (manifestación de impacto ambiental; un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en medio electrónico, y una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes).

II) <u>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas</u>. (DOF 21-05-2014).

En la **Tabla III-4** se relacionan las principales disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su vinculación y observancia en el marco del proyecto.

Tabla III-4. Principales disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su vinculación y observancia en el marco del Proyecto.

Disposiciones del Reglamento en materia de ANP	Vinculación y observancia del Proyecto
Artículo 81. En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables. Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para I. … II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre…	El Promovente describe en el Capítulo II de esta MIA que las actividades a realizar en el área natural protegida son de aprovechamiento sustentable de la vida silvestre de la región de Bahía Magdalena. Además de que las actividades están permitidas por el programa de manejo de la Reserva.
Artículo 82. El uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas, se podrá llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo de cada área natural protegida...	El Programa de Manejo establece el uso permitido de uso turístico recreativo en el área donde se pretende realizar el proyecto “Campamento Isla Magdalena”.
Artículo 88. Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables…	El Promovente mediante esta MIA se sujeta al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Gobierno Federal para obtener el permiso de del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre de la región de Bahía Magdalena.

Disposiciones del Reglamento en materia de ANP	Vinculación y observancia del Proyecto
Artículo 89. La Secretaría a través de sus distintas unidades administrativas, podrá otorgar los permisos, autorizaciones, licencias y concesiones que se requieran para la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en las áreas naturales protegidas, en términos de lo establecido por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Las autorizaciones comprendidas en las fracciones X. […] del artículo anterior, se tramitarán ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Una vez obtenida la autorización favorable del resolutivo de impacto ambiental, el Promovente llevará a cabo los trámites correspondientes con la CONANP, para los permisos respectivos.

III.5.3. Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR) 2020-2024 y Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024

- **Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR) 2020-2024**

En el PROSECTUR 2020-2024 se determinan las acciones a instrumentar a partir de sus cuatro objetivos prioritarios: garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país; impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México; fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional; y, fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.

Dentro de sus Objetivos está el Objetivo Prioritario 4: Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional, en el que se menciona que: *El sector turístico es un gran generador de empleos y divisas que no debe poner en riesgo su desarrollo, por lo que se deberá fomentar la sostenibilidad, respetando los recursos naturales y culturales del país, la planeación territorial, generando mayores consideraciones de los ecosistemas y mejores medidas contra el cambio climático*…

Conforme a datos de la CONANP, el territorio nacional dispone de 182 ANP, con más de 90 millones de hectáreas,… que representan sitios de interés para los turistas nacionales e internacionales

Dentro de sus estrategias prioritarias para este Objetivo está:

1. Contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad.
2. Promover proyectos sostenibles para impulsar el desarrollo turístico.
3. Fortalecer la planeación territorial para el aprovechamiento sostenible, la conservación

y ampliación del patrimonio turístico.

En este sentido, el Proyecto “Campamento Isla Magdalena” forma parte de las metas del Sector Turístico, que dentro de este Programa, apoya a conservar los ecosistemas y existe voluntad de los actores clave del sector turístico para apoyar con el pago de servicios ambientales.

- **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024**

La totalidad de las acciones que se consideran en este Programa, incluyendo aquellas correspondientes a sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación u operación de dichas acciones y el seguimiento y reporte de las mismas, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Programa, mientras éste tenga vigencia.

Dentro de sus Objetivos está el Objetivo Prioritario 1: *Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población*.

Dentro de sus estrategias prioritarias para este Objetivo está:

Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, …, impulsando el desarrollo regional y local.

En este sentido, el Proyecto “Campamento Isla Magdalena” forma parte de las metas del Sector Medio Ambiente, que dentro de este Programa, apoya a fortalecer esquemas de aprovechamiento sustentable extractivos y no extractivos de la biodiversidad, considerando prácticas tradicionales y promoviendo la participación en términos de género, curso de vida, comunidades y pueblos indígenas y afromexicanos.

III.5.4. Convenios o tratados internacionales, CITES.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional concertado entre gobiernos. Desde el año 2000 la CONABIO es la autoridad científica de México ante la CITES. Tiene la finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no

constituya una amenaza para la supervivencia de las especies.

Uno de los cometidos de las autoridades administrativas es la expedición de los permisos y certificados pertinentes. Ninguna de las especies que se encuentran en la lista de especies protegidas de CITES puede ser comercializada sin que el vendedor, y luego el comprador, dispongan del certificado correspondiente.

El Proyecto "Campamento Isla Magdalena" no tiene la finalidad del comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres. Muy por el contrario, trata de contribuir al conocimiento del entorno, al cuidado ambiental y el respeto de las especies presentes en Isla Magdalena.

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

Inventario Ambiental

El presente capítulo tiene como objetivo delimitar y caracterizar el Sistema Ambiental (SA) en donde se pretende realizar el Proyecto “Campamento Isla Magdalena”, determinando los elementos ambientales bióticos, abióticos y socioeconómicos que lo conforman, describiendo de forma integral sus componentes ambientales relevantes; considerando elementos como diversidad, distribución, amplitud y nivel de alteración de los componentes, esto con el fin de realizar una correcta identificación de sus condiciones ambientales antes de la ejecución del proyecto referido, estableciendo la Línea Base o estado "0" del sistema, misma que será considerada también para el área de influencia del mencionado Proyecto.

IV.1. Delimitación del Área de Influencia

El área de influencia es posible determinarla considerando los alcances espaciales de los posibles impactos que generaría la ejecución del proyecto, tanto para el medio natural como para el socioeconómico. Es decir, los impactos negativos e impactos positivos que influirán dentro del sistema ambiental o área de estudio.

La superficie que abarca el área de influencia del proyecto “Campamento Isla Magdalena” se determina mediante la sobreposición de los componentes ambientales cartografiables con los que tendrán una interrelación directa o indirecta el Proyecto.

En el caso de las unidades de suelos, el impacto por la ocupación del campamento, se suscribe a la zona de playa y de acuerdo a lo expresado en el capítulo II y a la zona de dunas, que serán destinados como sitios de visita. Otro posible impacto sobre la unidad espacial de este componente físico se refiere a la generación de residuos sólidos no peligrosos durante la operación del “Campamento Isla Magdalena”. Un manejo inadecuado de estos residuos podría causar su degradación por contaminación en caso de un mal manejo.

Otra unidades espaciales consideradas, la constituye las unidades de vegetación de manglar y las zonas de reproducción y apareamiento de la ballena gris, que al igual que las zonas de dunas, son consideradas como áreas de visita durante la operación del proyecto.

En el ámbito social y económico, es indudable que la mayor influencia es positiva y los elementos a cartografiar fueron las poblaciones de Puerto San Carlos y Puerto Magdalena.

La sobreposición de los elementos espaciales que se describieron anteriormente, dio como resultado la posible área de influencia del Proyecto que se muestra en la **Figura IV-1** y representa una superficie de **800 km^2.**

IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental

De acuerdo a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular, elaborada por SEMARNAT, en el caso de que en el sitio del proyecto exista un ordenamiento ecológico, se podrá utilizar los límites establecidos por la regionalización ecológica de Unidades de Gestión Ambiental (UGA) de dicho ordenamiento, y considerando, que la zona está regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, se considera la delimitación del sistema ambiental de acuerdo a las UGA que hace uso el sitio del Proyecto.

Las UGA de este ordenamiento son unidades del territorio que se le asignaron determinados lineamientos y estrategias ecológicas, para establecer las modalidades de uso de cada una de ellas. De manera que, si bien las UGA se basan en los grupos de aptitud que resultaron en la etapa de Diagnóstico, su delimitación final se afina con criterios administrativos y cartográficos.

Las UGA que se consideraron para la delimitación del Sistema Ambiental fueron: **L05 Bahía Magdalena** y la **Isla de Barrera**, Las cuales tienen una extensión de 1 392 km^2 y de 610 km^2, respectivamente. Los lineamientos ecológicos de estas UGA se describen a continuación y en la **Figura IV-2**, se muestra su distribución espacial como sistema ambiental.

L05 Bahía Magdalena. Preservar la integridad funcional de la Laguna Bahía Magdalena-Almejas. Conservar la calidad del hábitat de reproducción y crianza de la ballena gris. Preservar los manglares, pastos marinos y comunidades de fondos rocosos. Prevenir la contaminación del cuerpo de agua costero por el vertimiento de descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas, de salmuera y de residuos sólidos. Minimizar y prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos del desarrollo turístico, urbano; acuícola y portuario.

Isla de Barrera. Preservar la integridad funcional de las islas de barrera de la Región del Pacífico Norte. Preservar el manglar, las dunas costeras y el hábitat de especies prioritarias para posibilitar la adaptación al cambio climático. Prevenir la introducción de especies exóticas invasoras. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos del turismo.

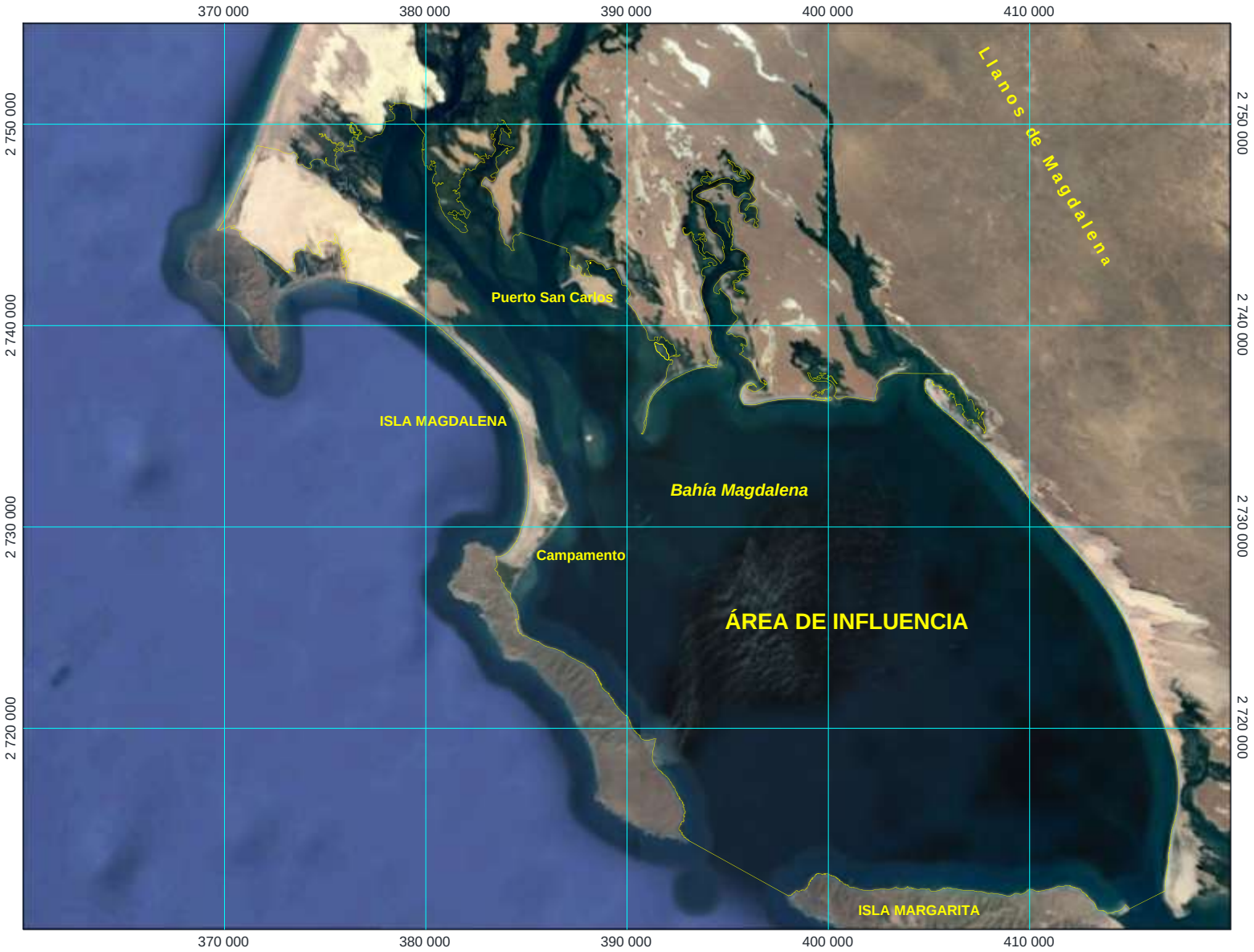


Figura IV-1. Área de Influencia del Proyecto.

Figura IV-2. UGA L05 y UGA Isla de Barrera. Sistema Ambiental del Proyecto.

IV.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.3.1.1. Medio abiótico

- **Clima y fenómenos meteorológicos**

Se seleccionaron cuatro estaciones meteorológicas para trabajar los diferentes parámetros requeridos por considerarlas las más representativas en cuanto a cercanía, período de tiempo de registros y calidad de la información. Las estaciones elegidas son: Puerto San Carlos, Santa Rita y El Molino (antes El Refugio) y el observatorio de Ciudad Constitución, operado por el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua. La información de los diferentes parámetros climáticos se obtuvo de la Delegación Estatal de la C. N. A. y en el Observatorio de Ciudad Constitución. Se analizaron los parámetros temperatura media mensual y precipitación mensual y anual (**Tabla IV-1**), para realizar la clasificación climática de acuerdo a Köeppen modificada por García (1981) y se obtuvo la fórmula climática para cada una de ellas. A continuación se describe la formula climática para Puerto San Carlos que es la más representativa para el sitio del proyecto.

BWhs(x')(e). Que corresponde a un clima muy árido; semicálido; con régimen de lluvias de invierno; con un porcentaje de lluvia invernal menor de 36 mm y extremoso.

Tabla IV-1. Datos de temperatura y precipitación de la estación de Puerto San Carlos en donde la temperatura (T) está dada en ºC y la precipitación (P) en mm.

Puerto San Carlos												
Mes	**E**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
T	17.0	17.2	18.0	18.6	18.5	20.0	23.2	25.6	25.3	22.7	20.6	17.6
P	20.8	6.9	3.6	1.0	0.0	0.0	3.0	14.0	11.8	6.6	9.7	16.5

Intemperismos severos

Heladas. En los meses de invierno las masas de aire polar invaden a la Península de Baja California y enfrían más el ambiente durante la noche, por lo cual se producen las heladas en el estado, excepto en la franja occidental comprendida desde el paralelo 26º N hasta la Bahía Sebastián Vizcaíno. En el área, de acuerdo a los registros de las estaciones climatológicas, el promedio de días con helada al año es menor de cuatro.

Perturbaciones tropicales. La ocurrencia y trayectoria de las perturbaciones meteorológicas de origen tropical en la zona comprendida entre los paralelos 23º y 27º N y meridianos 110º a 114º W se obtuvo por consulta en INTERNET en noaa.gov del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, encontrando que la mayor incidencia de estos meteoros se registra en el

mes de septiembre (**Tabla IV-2**).

Tabla IV-2. Frecuencia de Ciclones en el área de San Carlos.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
0	0	0	0	0	1	2	6	11	3	0	0

Los principales eventos climáticos extremos que llegan a afectar la zona son las perturbaciones ciclónicas de origen tropical que se originan en el Pacífico Nororiental. Estas pueden ser tormentas tropicales o llegar a la clasificación de huracán, según sea la intensidad de sus vientos, sin embargo, debido a las aguas frías de la Corriente de California, que bañan la costa occidental de la Península, generalmente la trayectoria de tales perturbaciones sufre desviación hacia el oeste. Es por eso que sólo en algunas ocasiones llegan a desplazarse al norte, cerca de la Península de Baja California.

Analizando las trayectorias de los huracanes durante el periodo de 1997 a 2019 se registran los siguientes ciclones tropicales y las fechas en que tuvieron influencia en el área de Isla Magdalena, con el criterio de haberse acercado a menos de 200 km del sitio.

Los datos de las trayectoria ciclónicas provienen de la página de internet de NOAA https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/index.php?season=2020&basin=epac y corresponden a los meteoros desde 2000 al 2020, y se muestran en la **Tabla IV-3**, en la **Figura IV-3** se muestran las trayectorias de estos eventos meteorológicos más importantes en los últimos 5 años, cercanos a Baja California Sur.

Tabla IV-3. Ciclones tropicales que han tenido influencia en el área de estudio del proyecto.

Año	Nombre	Categoría cercana al sitio	Fecha cercano al área
2001	Juliette	Depresión tropical	Sep. 29-30
2002	Iselle	Depresión tropical	Sep. 20
2003	Ignacio	Tormenta tropical	Ago. 26-27
2004	Javier	Depresión tropical	Sep. 18-19
2005	Otis	Depresión tropical	Oct. 03
2006	Emilia	Tormenta tropical	Jul. 26
2006	John	Tormenta tropical	Sep. 03
2008	Julio	Tormenta tropical	Ago. 25
2009	Jimena	Huracán 3	Sep. 02
2012	Paul	Tormenta tropical	Oct. 17
2013	Erick	Depresión tropical	Jul. 09
2013	Juliette	Tormenta tropical	Ago. 29
2013	Lorena	Depresión tropical	Sep. 08
2013	Octave	Depresión tropical	Oct. 15
2014	Norbert	Huracán 2	Sep. 06
2014	Odile	Huracán 2	Sep. 16

Año	Nombre	Categoría cercana al sitio	Fecha cercano al área
2015	Blanca	Tormenta tropical	Jun. 08
2016	Javier	Tormenta tropical	Ago. 09
2016	Newton	Huracán 1	Sep. 06
2017	Lidia	Tormenta tropical	Sep. 01
2019	Lorena	Huracán 1	Sep. 21
2020	Genevieve	Tormenta tropical	Ago. 20

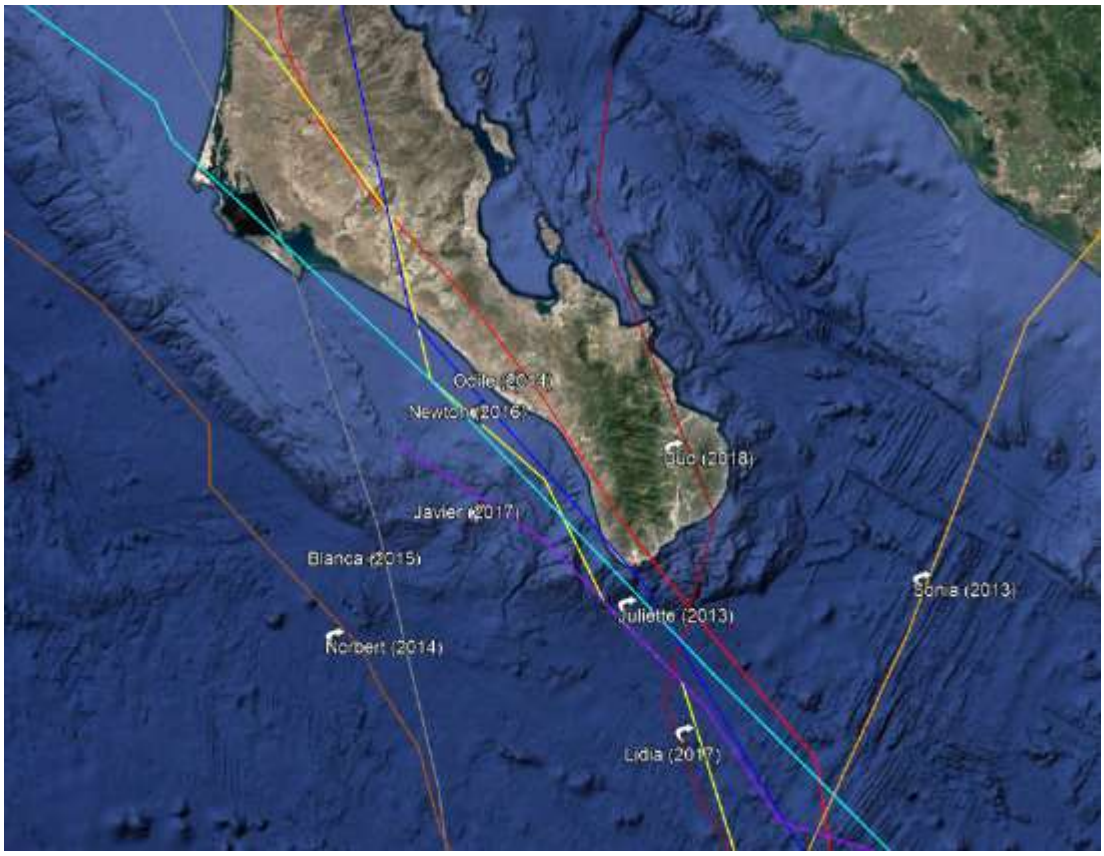


Figura IV-3. Trayectoria y año de los fenómenos meteorológicos que han coincidido a menos de 200 km alrededor de Isla Magdalena.

Caracterización Meteorológica

Dirección y velocidad diaria de viento. Se obtuvo información referente a la dirección y velocidad diarias del viento, para el periodo comprendido de 2000 a 2010 para las estaciones meteorológicas El Molino y Puerto San Carlos y de 2000 a 2014 para Santa Rita. Cabe aclarar que los datos registrados en estas estaciones corresponden a una lectura diaria a las 8 de la mañana.

Las Rosas de viento anual y estacional para la misma estación meteorológica se presentan en la **Figura IV-4** y **Figura IV-5**. Los resultados muestran que en la estación de Puerto San Carlos la dirección de los vientos es Oeste - Noroeste a lo largo del año, denotando la influencia de

la celda semipermanente de alta presión que determina los vientos costeros paralelos a la costa en la región peninsular.

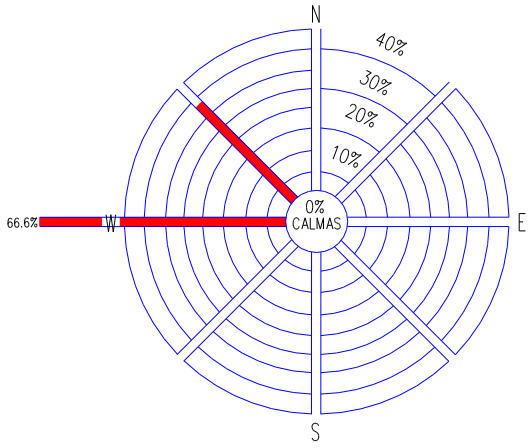


Figura IV-4. Rosa de vientos anual de la estación meteorológica Puerto San Carlos.

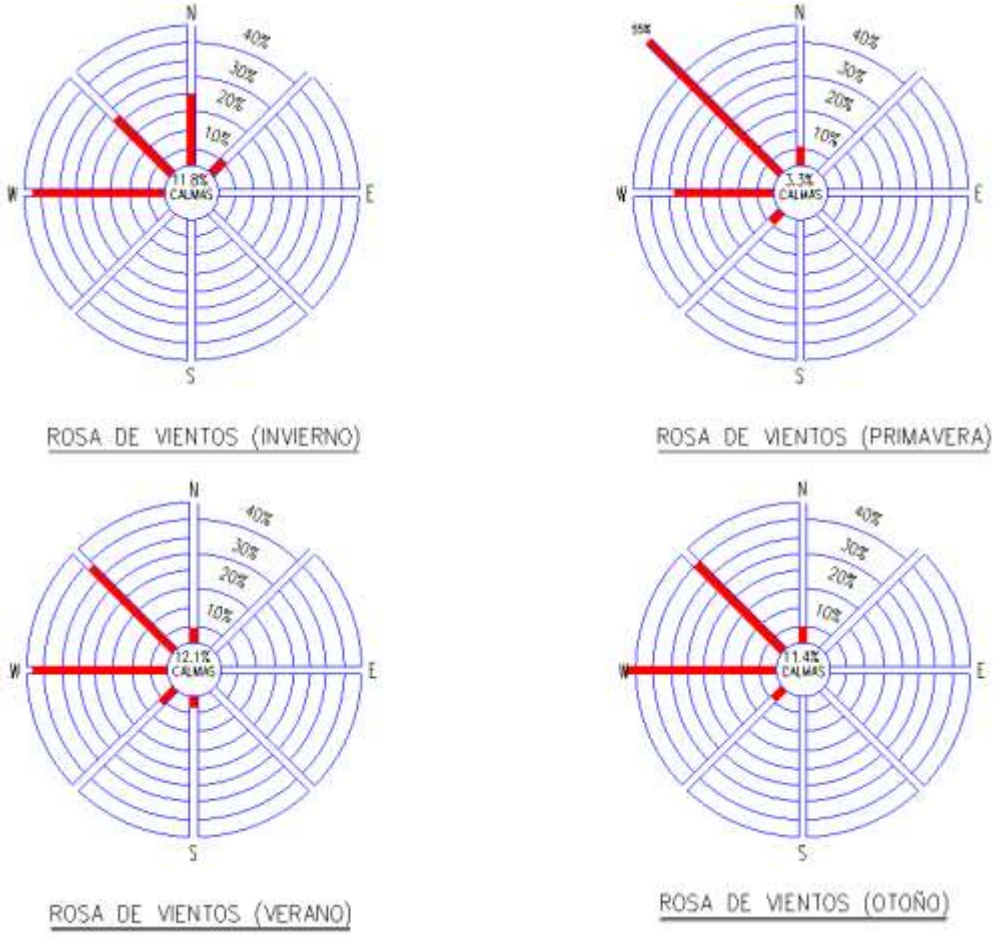


Figura IV-5. Rosas de Vientos Estacionales de la estación meteorológica de Puerto San Carlos.

- **Geología y geomorfología**

Geomorfológicamente, El Sistema Ambiental se define como un cinturón de islas o islas de barrera que conforman o dan origen a un complejo lagunar.

El Relieve en la región aledaña al Proyecto, se encuentra controlado por la llanura costera, que se extiende a partir del pie de monte occidental (bajadas con lomeríos) de La Sierra La Giganta, hasta la costa del Océano Pacifico, en donde destaca el complejo lagunar integrado por tres lagunas principales: Santo Domingo en la parte norte; Bahía Almejas, al sur y Bahía Magdalena en la porción central, esta última de mayor interés, por encontrarse aquí el área de influencia del Proyecto. Los procesos que actúan en esta región son principalmente exógenos: eólicos, fluviales y marinos, los cuales han depositado gran cantidad de sedimentos que han dado origen a islas de barrera paralelas a la línea de costa, y al interior de los sistemas lagunares, zonas de bajos, islotes y pantanos de manglar, planicies de inundación y tómbolos. Esto ha favorecido la formación de cuerpos de agua marginales someros, denominados por la toponimia local como “esteros” (**Figura IV-4**).

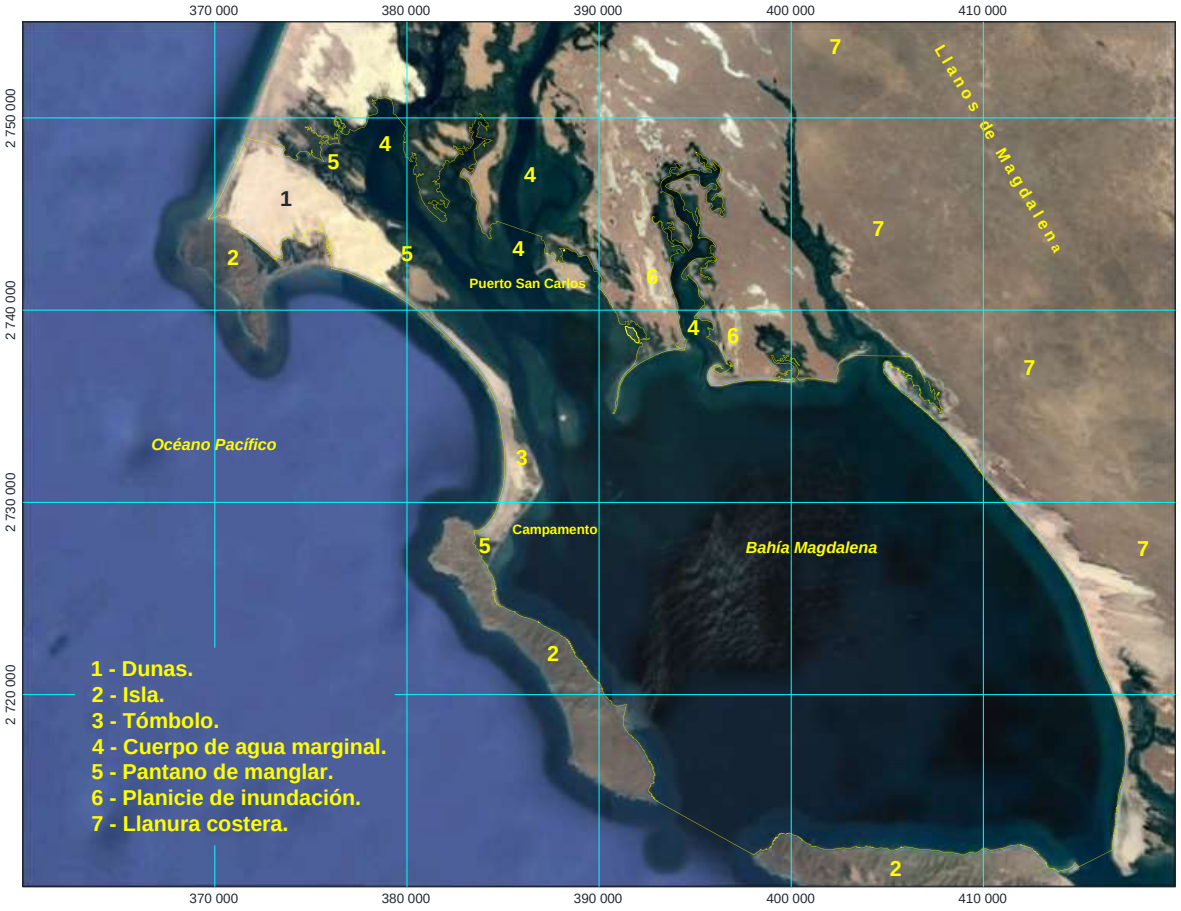


Figura IV-4. Ubicación del Proyecto en el esquema geomorfológico.

De manera puntual, el Proyecto se encuentra en un brazo de tierra (tómbolo) que da forma a una estrecha barra de arena que une dos montículos de rocas que conforma en su totalidad a la isla Magdalena y cuya protección natural ha condicionado el establecimiento del cuerpo agua lagunar del mismo nombre (**Figura IV-4**). En la periferia al Proyecto y dentro del sistema ambiental, se reconocen las siguientes subunidades geomorfológicas:

- Marismas: Se encuentran diseminadas en el área y comunicadas efímeramente a los cuerpos de agua que la inundan durante los periodos de máxima marea, estas topoformas son más evidentes en el extremo sur de Bahía Magdalena, entre el estero San Buto y El Chisguete, formando estructuras de meandros abandonados que infieren el desplazamiento de los esteros antes mencionados hacia el oriente.

- Planicies de inundación: Ampliamente distribuidas en el costado este del complejo lagunar. A diferencia de las marismas estas zonas son frecuentemente inundadas.

- Pantanos e islotes de manglar: Cubren la mayor parte de la periferia y el interior de los sistemas lagunares en islotes que forman una línea paralela a la costa, los cuales a su vea dan origen a muchos de los cuerpos de agua marginales, estos son comunes desde la porción central de Bahía Magdalena hasta el extremo norte de Santo Domingo.

- Playas: Se encuentran restringidas a las zonas que no están ocupadas por manglar o planicies de inundación.

- Playas de barrera: Tienen mayor distribución que las playas, constituyen los bordes de las barreras, tómbolos y flechas arenosas que dan origen a las lagunas, así como otras de menores dimensiones dentro del sistema lagunar, que al igual que los pantanos de manglar propician la formación de cuerpos marginales.

- Dunas activas: Su distribución en la costa se limita a la parte posterior de las zonas de playa y están poco desarrolladas, pero en las barreras arenosas constituyen casi su totalidad, presentan diferente estados de desarrollo, con alturas que van de 1 hasta 10 metros de altura, formando cordones de dunas con orientación preferencial noroeste-sureste, infiriendo la dirección de los vientos dominantes de la región.

El relieve descrito es muy joven y en él tiene una gran importancia la lenta y continua emergencia de la costa oeste de la península. Los únicos accidentes topográficos sobresalientes en el área son las islas Margarita y Magdalena.

Formaciones: Unidades de roca.

En el área aledaña al Proyecto (12 km) afloran unidades litológicas con un rango estratigráfico del Mesozoico al Cuaternario. Estas unidades de roca se describen geocronológicamente a continuación:

Mesozoico

Está representado por esquistos del Triásico, metagabro del Jurásico Inferior y el Complejo Ofiolítico del Jurásico Superior que aflora en las islas Magdalena y Margarita, constituido por granodiorita gnéisica, esquistos de hornblenda, metandesita, serpentinitas, gabro, basaltos almohadillados y sedimentos marinos.

Cuaternario (Estos depósitos son los que predominan en el Sistema Ambiental).

Suelo litoral. Son depósitos de arenas no consolidadas de grano medio subredondeadas, formadas por cuarzo, feldespatos, fragmentos de conchas y líticos. Ampliamente distribuidos en la franja costera, en algunos sitios se encuentran cubiertos por dunas. Es la formación presente en el sitio del Proyecto

Suelo lacustre. Son depósitos de ambientes de baja energía están formados por sedimentos limo arenosos de color que va de gris a negro con abundante materia orgánica y olor fétido. Son las zonas de manglar, los sitios inundables o de aguas marginales

Suelo eólico. Unidad formada por material arenoso, transportado y depositado por el viento, de grano fino a medio muy bien clasificado y sin consolidar. Su composición es de cuarzo, feldespatos y fragmentos de conchas. Se encuentran mejor representadas en las flechas e islas de barrera (dunas).

Fracturamiento y fallas

Tectónicamente la península de Baja California ha sido muy activa, principalmente en el periodo comprendido del Plioceno al Cuaternario, sin embargo, en la cuenca Purísima-Iray-Magdalena no se aprecia fracturamiento o fallas estructurales en superficie que lo manifiesten, esto debido a la cubierta de depósitos cuaternarios inconsolidados que cubren a dichas estructuras INEGI (1984).

Sismicidad

El Sistema Ambiental se encuentra en la zona sísmica B, la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos de manera esporádica o que es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración del suelo (**Figura IV-5**).

De acuerdo a la consulta realizada al Servicio Sismológico Nacional (www.ssn.unam.mx), en los últimos cien años, no se han registrado eventos de intensidad superior a los 5 grados en la escala de Richter.

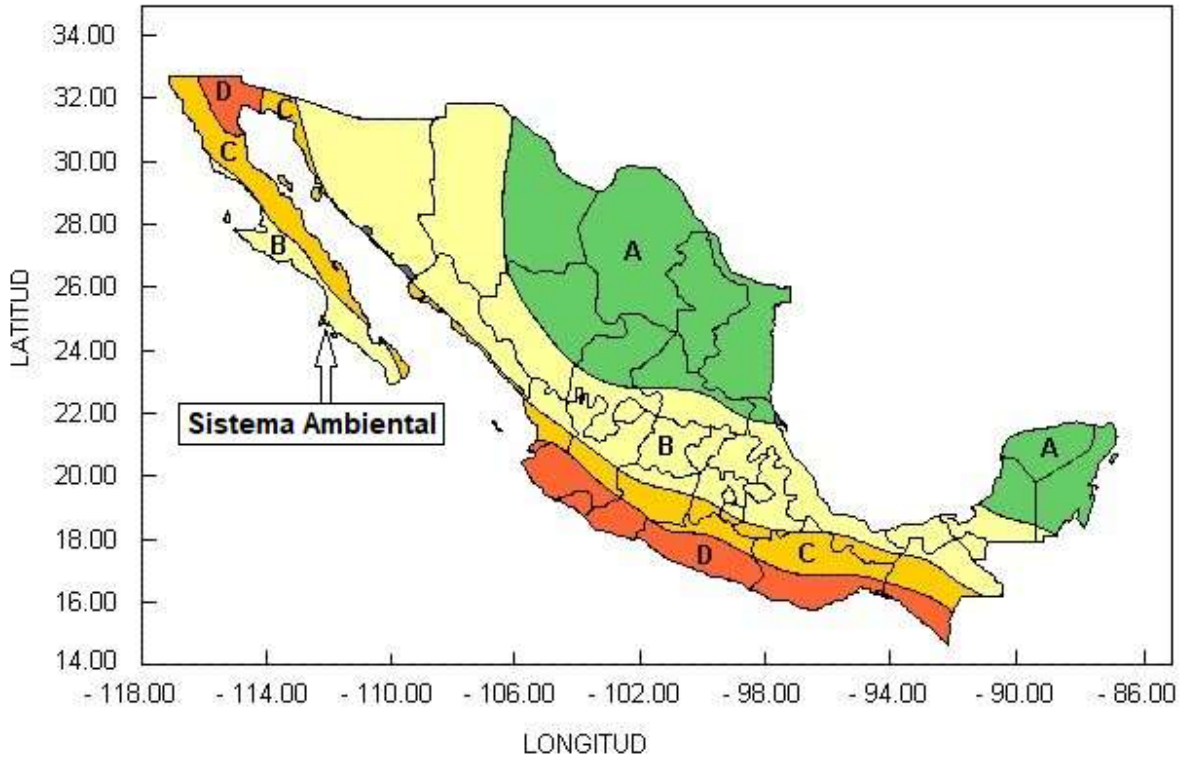


Figura IV-5. Ubicación del Proyecto, en la Regionalización sísmica de la República Mexicana (Consulta en línea al Servicio Sismológico Nacional).

Deslizamientos, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca.

De acuerdo a las características geomorfológicas anteriormente mencionadas, en el área del Proyecto no existe riesgo de derrumbes u otros movimientos de tierra o roca.

Actividad volcánica

A este respecto en la actualidad no se presenta actividad volcánica, sin embargo es de hacer notar que en la periferia de 100 km de radio con centro en el área del Proyecto, se encuentran numerosos aparatos volcánicos de edad Terciario Medio extintos.

- **Suelos**

En la localidad se encontraron básicamente tres tipos de suelos: Arenosol hiposálico e hiposódico, Solonchak hipersálico y Leptosol hiperesquelético (ver **Figura IV-6**). El Arenosol es el suelo dominante, se encuentra en toda la zona cubierta por matorral crasicaule y de dunas costeras, en este tipo de suelo se ubica el Proyecto. El Solonchak hipersálico se

encuentra en las depresiones en donde es se presentan fenómenos de intrusión marina o áreas sometidas a inundación, soportan vegetación holófila como manglares, pastos salinos y en ocasiones áreas sin vegetación aparente. En tanto que el Leptosol hiperesquelético, se encuentra en ls zonas montañosas de Isla Magdalena e Isla Margarita, en donde se desarrolla vegetación de matorral sarcocrasicaule.

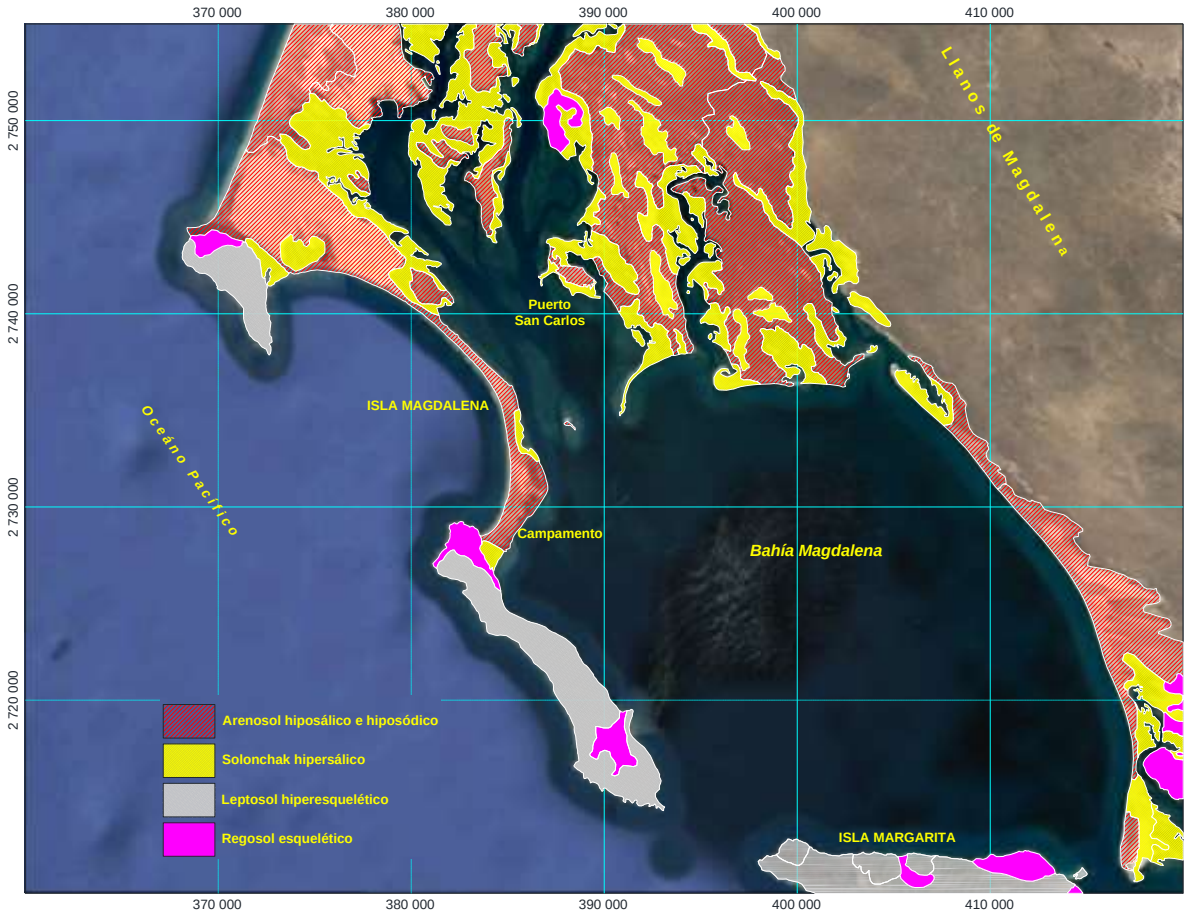


Figura IV-6. Tipos de suelo en el área de influencia del proyecto.

Los Arenosol son suelos claros, en el área se encuentran en zonas formando dunas activas o playas y en zonas un poco más consolidadas, se dividen en sálicos (Isla Magdalena y sitio del Proyecto) (**Figura IV-7**) y en sódicos, adentrándose en la península (**Figura IV-8**). Esta unidad es posible encontrarla distribuida en la mayor parte de la superficie que abarca el Predio y área de influencia. Son de textura arenosa, poco consolidados, por lo que lo hacen susceptibles a la erosión eólica cuando se encuentran secos y no presentan vegetación.

Figura IV-7. Suelo Arenosol sálicos en Isla Magdalena.

Figura IV-8. Suelo Arenosol sódico en el área de Puerto San Carlos.

A nivel regional la unidad de suelo **Solonchak hipersálico** se presenta en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras o en las partes más bajas de los valles, en donde se saturan con agua. Son de colores grises, azulosos o verdosos.

Esta unidad de suelo, se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo e incluso en todo él, presentando vegetación de pastizales o plantas que toleran la salinidad (**Figura IV-9**), también pueden conformar pantanos de manglar cuando están sujetos

a inundaciones constantes (**Figura IV-10**).

Se observó que esta unidad de suelo es poco sensible a la erosión, por ser suelos con una estructura granular, un tamaño de partículas media y presentar una textura franca.

Figura IV-9. Paisaje superficial de la unidad Solonchak.

Figura IV-10. Pantanos de manglar en el área de influencia del Proyecto.

Erosión

En la zona de interés para el desarrollo del proyecto no se presentan procesos de erosión. Sin

embargo, es importante conservar el matorral xerófilo de los Arenosoles Sálicos e incluso la de los Solonchak hipersálicos, para evitar que se inicien procesos erosivos.

Estabilidad Edafológica

En el área del proyecto son dominantes las texturas arenosas, además de que la estructura de los agregados es muy débil. Si se eliminara el matorral se fomentaría el desprendimiento de partículas. Por eso, es importante mantener algún tipo de cubierta que proteja el suelo.

- **Agua**

En el Sistema Ambiental definido no existe agua dulce susceptible de ser aprovechada, aún y cuando éste se ubica en la Cuenca hidrológica de mayor importancia de Baja California Sur, pues es en la que se encuentran la mayor parte de los recursos hidrológicos del Estado, de acuerdo a la regionalización hidrológica presentada por INEGI. La mayor parte de los recursos hídricos de esta cuenca, se encuentran concentrados en el denominado Valle de Santo Domingo, 50 km al Este del sitio del Proyecto.

Dentro del área de influencia del Proyecto, la escasa precipitación; las altas temperaturas; la alta permeabilidad del suelo y la nula pendiente del terreno, no permiten la formación de corrientes o cuerpos de agua dulce superficiales de ningún tipo (efímeros, temporales o perenes).

Por tratarse de una zona costera, el agua subterránea corresponde a agua de mar. El Sistema Ambiental forma parte de una formación geohidrológica de material no consolidado con posibilidades bajas de conformar un acuífero de agua dulce, susceptible de ser explotado.

El agua dulce de la que se abastece la población de Puerto San Carlos, llega a través de un acueducto que se abastece por pozos profundos ubicados en el Valle de Santo Domingo y que es operado por el Organismo Operador de Agua Potable del Municipio de Comondú.

La población de Puerto Magdalena, en Isla Magdalena, cuenta con una planta desaladora de agua de mar, de ósmosis inversa que abastece de agua potable a todo el poblado de la isla.

- **Zona marina**

Generalidades. El complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas (BMA) es una de las zonas costeras más importantes en el noroeste mexicano, tanto por su extensión como por su alta productividad. Se encuentra situado en la costa occidental de la península de Baja California, aproximadamente entre los 25º 10' 48'' a 24º 26' 24'' de latitud norte, y los 112º 11' 24'' a 111º 33' 00' de longitud oeste. Ocupa un área de 1 450 km^2 aproximadamente (CONABIO, 2004).

El complejo consta de tres áreas: la parte norte conformada por una serie de canales, esteros y pequeñas lagunas que en su conjunto se conoce como la zona de canales, la parte central que es propiamente Bahía Magdalena (área de influencia del Proyecto) y la parte más sureña que es Bahía Almejas. Las dos bahías se encuentran conectadas entre sí por el canal de la Gaviota, de aproximadamente 10 m de profundidad y cerca de 2.5 km de ancho. La batimetría de la zona refleja un sistema somero con las máximas profundidades cerca de la boca (La Bocana; ~40 m). Bahía Almejas tiene una profundidad promedio de 12 m y la zona de canales es en general somera (Álvarez-Borrego *et al*., 1975).

La parte de Bahía Magdalena presenta características más oceánicas que las otras dos, debido principalmente al intercambio de agua con el océano adyacente a través de La Bocana. La zona de canales presenta las mayores temperaturas y salinidades del complejo debido a su alta evaporación; el intercambio de agua oceánica es a través de La Boca de la Soledad en el norte y su conexión con Bahía Magdalena en el sur. Finalmente Bahía Almejas presenta un escaso intercambio con océano abierto a través del canal de Rehusa y, depende principalmente del intercambio de agua con Bahía Magdalena a través del canal de la Gaviota. La entrada de agua oceánica a Bahía Magdalena aporta una alta cantidad de nutrientes al interior del sistema durante el flujo de marea, lo cual resulta en una elevada actividad fotosintética de carácter estacional que alcanza sus máximos valores en primavera (Sánchez-Montante, 2004), lo cual también es una característica aislada de la influencia térmica de la región oceánica adyacente a través de la boca BM según lo reportado por Álvarez-Borrego *et al*., (1975) quien asoció esta característica a las condiciones típicas de surgencias. A su vez, la elevada productividad en el interior de la bahía exporta altas concentraciones de fitoplancton al océano adyacente durante el reflujo (Acosta-Ruiz y Lara-Lara, 1978). Se considera un sistema antiestuarino debido al alto índice de evaporación y al escaso aporte de aguas dulce (Álvarez-Borrego *et al*., 1975; Sánchez-Montante, 2004). En la costa abierta de la parte occidental de la península Baja California, la plataforma continental varía considerablemente, con alrededor de 30 km de ancho en la parte norte de Punta Abreojos, y estrechándose hacia el sur hasta la latitud del Golfo de Ulloa, donde se ensancha nuevamente hasta alrededor de los 80 km. En la parte más al sur de San Lázaro y hasta el Sur de Isla Margarita la plataforma continental nuevamente es más estrecha (~25 km) y la pendiente mucho más pronunciada (Maeda-Martínez *et al*., 1993). Los vientos dominantes en la zona son noroeste (hacia el sureste), aunque durante enero y febrero son principalmente oeste (hacia el este). La velocidad promedio se encuentra en los 3 ms^{-1}.

Toda la costa occidental de Baja California se encuentra influenciada por dos corrientes: la corriente de California (CC) que transporta aguas subárticas hacia el Ecuador, caracterizada por tener salinidad y temperatura bajas, altos valores de oxígeno disuelto y un continuo aporte de nutrientes; y la Contra Corriente Ecuatorial (CCE), con flujo hacia el norte que transporta aguas del Pacífico oriental tropical, con temperaturas y salinidades relativamente elevadas, además, ambas corrientes presentan variaciones en la intensidad a lo largo del año. Esta región representa una zona frontal entre el agua fría del norte (donde el ciclo estacional de calentamiento y enfriamiento es fuerte) y el agua cálida del sur (done las fluctuaciones estacionales son pequeñas). La CC se puede dividir en 3 zonas: zona de dominio de la masa de agua subártica, zona de transición y zona de dominio de la masa de agua ecuatorial. Este sistema es altamente susceptible a la variabilidad climática interanual, particularmente al asociado al evento El Niño.

Sistema lagunar magdalena-almejas

El escenario costero de la Bahía Magdalena fue influenciado por factores de origen climático y tectónico ocurridos principalmente en el Cuaternario. A finales del Pleistoceno, durante la glaciación Winsconsin (100 000 años antes del presente) la planicie de los Llanos de Magdalena inició su progradación hacia el mar debido a levantamiento tectónico dando lugar a la formación de cordones de dunas estabilizados. Este proceso ocurrió debido a que durante la glaciación el mar descendió y produjo anomalías de distribución de masa haciendo que la costa se elevara, de esta forma combinada, la plataforma continental fue gradualmente sometida a exposición aérea y los vientos locales denudaron el fondo marino dando origen a dunas costeras, que a la postre fueron estabilizadas por vegetación y formación incipiente de suelo.

En el deshielo, al término de la glaciación ocurrida en el Holoceno hace aproximadamente 18 000 años, la velocidad de ascenso del mar alcanzo un máximo de 1 cm anual, con esta tasa de elevación la línea de costa solo experimentó erosión. La acumulación de sedimentos fue de nuevo subacuática y el mar invadió todas las depresiones, dando origen a las incipientes lagunas costeras como Bahía Magdalena y Bahía Almejas. Sin embargo, hace 5 000 años la velocidad de ascenso del mar disminuyo drásticamente y los procesos de acumulación sedimentaria producida por los ríos y arroyos tomaron importancia suministrando materia prima para que las corrientes litorales, el oleaje y las mareas actuaran sobre una costa ahora en condiciones de equilibrio y formaran barreras de arena que encerraron depresiones inundadas someras (Lankford, 1977). Durante este último evento se originó la barra arenosa

que se conecta desde la Boca de La Soledad hasta con el promontorio rocoso del puerto San Lázaro; así mismo, la barra que une a Puerto San Lázaro con la Isla Magdalena y la Isla Creciente en Bahía Almejas. Los manglares pudieron haber arribado a la península de Baja California desde latitudes tropicales, en un periodo comprendido desde 10 000 años a 5 000 años antes del presente. Las primeras evidencias de la presencia de manglar en Baja California Sur durante el Holoceno fueron inicialmente sugeridas por Díaz-Rivera *et al.* (1983); Padilla-Arredondo *et al.* (1985) y posteriormente corroboradas por método radiométrico de Carbono 14 en edades variables desde 8465±315 hasta 4035±80 años antes del presente (Pedrín-Avilés *et al.,* 1992; Sirkin *et al.,* 1994).

Batimetría. El sistema lagunar Bahía Magdalena-Almejas se ubica en la vertiente occidental del estado de Baja California Sur, entre las coordenadas geográficas 24° 15' N – 25° 20' N y 111° 30' W - 112° 15' W. Este complejo lagunar cubre una superficie de 114 600 ha y se divide en tres zonas: (1) Zona noreste dominada por esteros y canales de baja profundidad (3.5 m en promedio); (2) Zona central que es denominada propiamente como Bahía Magdalena, con una boca que la conecta al mar y profundidades hasta 38 m y la zona sureste conocida como Bahía Almejas con profundidad promedio de 3 m (Álvarez-Borrego *et al*., 1975). El complejo lagunar tiene tres islas: Isla Magdalena, Isla Santa Margarita e Isla Creciente.

Bahía Magdalena esta comunicada con mar abierto a través de una boca de 5.6 km de ancho y 40 m de profundidad máxima (nmm), ubicada entre Punta Entrada (Isla Magdalena) y Punta Redonda (Isla Margarita), desde donde se puede ubicar el canal de navegación hacia Puerto San Carlos, que se orienta de forma paralela con Isla Magdalena. La parte central de la bahía tiene una profundidad de 15 y 20 m con pendiente suave hacia la costa oriental de la bahía, por lo que exponen zonas de bajos durante bajamar de la marea (Funes *et al*., 2007).

La zona de Bahía Almejas tiene una profundidad promedio de 8 m y una cuenca de 30 m de profundidad máxima delimitada por las Islas Santa Margarita y Creciente. Esta cuenca se comunica al norte con Bahía Magdalena a través del canal Gaviotas con profundidad de hasta 20 m y hacia el sur con el Océano Pacífico con el Canal Rehusa de 2.5 km de ancho.

La zona de canales presenta una geomorfología irregular conformada por numerosos esteros y canales someros (usualmente <12 m, pero con profundidades máximas de 18 m), bordeados por bosques de mangle en la porción oriental de la costa y por dunas altas de arena al oeste, en la Isla Magdalena.

Isla Magdalena mide 90 km de largo y tiene forma de escuadra y es la isla más norteña del complejo lagunar (24° 32' N - 25° 16' y 112° 18' W – 112° 03' W) tiene como principal

asentamiento a Puerto Magdalena con una población de 55 habitantes (INEGI, 2020).

Isla Santa Margarita mide 33.8 km de largo y 7.2 km de ancho (24° 31' N - 24° 18' N y 112° 18' W – 112° 00' W), presenta elevaciones que forman acantilados y extremos rocosos con elevación máxima de 566 m sobre el nivel medio del mar (Monte Margarita). La isla tiene dos centros de población, uno asentado en Puerto Cortés que es un asentamiento militar de Secretaría de Marina-Armada de México y cuenta con una población de 128 habitantes, mientras que Puerto Alcatraz está constituido por un asentamiento de pescadores ribereños con 143 habitantes.

Isla Creciente es la más pequeña de las tres islas y tiene una longitud de 23 km (24° 22' N-24° 19' N y 111° 26' W - 111° 40' W); no existen asentamientos fijos, solo los campamentos temporales de pescadores que organizan la pesca de almeja. Esta isla ha sido clasificada como área de refugio de aves acuáticas y mamíferos marinos (Funes *et al*., 2007).

Marea. La hidrodinámica del complejo lagunar es forzada por acción de la marea de tipo mixto con predominancia semi-diurna. Dentro de la clasificación de Davies (1980), es una región mesomareal ya que el rango de la marea fluctúa de 2 a 4 m. Las elevaciones máximas ocurren el mes de agosto (pleamar máxima de 1.3 m y bajamar mínima de -1.2 m), y las elevaciones mínimas en enero (pleamar máxima de 1.3 m y bajamar mínima de -1.3 m) (**Figura IV-11**). Los planos de marea con base en la condición anual para diseño de infraestructura costera se muestran en la **Tabla IV-4**.

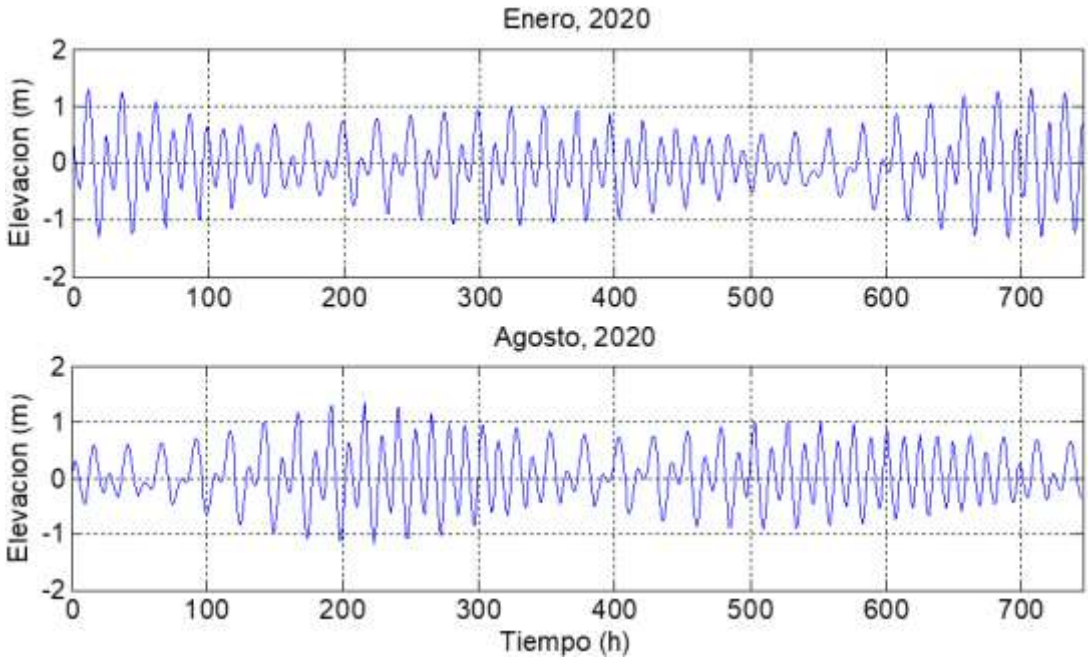


Figura IV-11. Elevación del nivel medio del mar en Puerto San Carlos, B.C.S.

Tabla IV-4. Planos de marea para Puerto San Carlos, B.C.S.

Plano de marea	Amplitud (m)
Pleamar máxima registrada (PMR)	1.4216
Nivel de pleamar máxima superior (NPMS)	0.6066
Nivel de pleamar media (NPM)	0.4244
Nivel medio del mar (NMM)	0.000
Nivel de bajamar media (NBM)	-0.4328
Nivel de bajamar media inferior (NBMI)	**-0.5159**
Bajamar mínima registrada (BMR)	-1.4793

Circulación costera. La intensidad promedio de las corrientes durante marea viva es 2.5 veces mayor que en mareas muertas con intensidades de 0.45 a 0.47 ms^{-1} (Sánchez - Montante *et al.,* 2007). La dinámica en las bocas fue de mayor intensidad en "La Soledad" con 1.09 ms^{-1} y "Punta Entrada" con 1.5 ms^{-1}.

El intercambio de agua es mayor a través de la boca de Bahía Magdalena con un valor de 1.30 a 0.23 km^3 y de 0.80 a 0.14 km^3 para la boca de Bahía Almejas, con un tiempo de residencia que ha sido estimado de 6 a 30 ciclos de marea en la primera y de 5 a 21 ciclos en la segunda (Sánchez-Montante *et al.,* 2007).

En Punta Entrada, dadas las velocidades de corrientes mayores en el sistema de bocas del complejo, se presenta un micro-frente termohalino estacional debido al contraste entre los flujos yuxtapuestos entre el Océano Pacífico y la laguna (Gómez-Gutiérrez y Robinson, 2006; Martínez-Gómez, 2006 y 2007).

Masas de agua. Lluch-Belda *et al.,* (2000), mencionan que existe un ciclo anual en la temperatura superficial muy intenso, la temperatura se incrementa de manera paulatina de enero a junio y disminuye después de septiembre. La temperatura en el periodo más frío es de 20 °C en marzo y el más cálido 26 °C en septiembre. La salinidad oscila entre los 34 y 36 ups (Zaytsev *et al*., 2003). Al interior del complejo lagunar, en cada zona se presentan aguas con distintas características físico-químicas debido a un mayor calentamiento y evaporación en las partes bajas y un mayor transporte en las más profundas (Gómez-Valdés y Vélez-Muñoz, 1982; Mariano-Meléndez, 1997). Álvarez-Borrego *et al.,* (1975) y Salinas-González (1987), reportan condiciones de surgencia frente a la boca de Bahía Magdalena. El promedio de la temperatura superficial del mar (TMS) presenta un pronunciado contraste entre el mes típicamente más frío (mayo, 17.8 °C) y el más cálido del año (agosto, 29 °C), con temperaturas más cálidas al interior del complejo lagunar (Hernández-Rivas *et al*., 1993; Lluch-Belda *et al*., 2000).

La secuencia de los cambios del ambiente está estrechamente asociada a la región costera

adyacente que le trasmite la influencia de corrientes costeras desde el exterior de la bahía. La convergencia de agua fría de la Corriente de California proveniente del norte, mientras que la Contracorriente Costera que es cálida por el sur, originando un sistema frontal localizado transversalmente en la parte oceánica frente a la bahía con una permanencia superior a nueve meses (Etnoyer *et al*., 2004 y 2006).

Clasificación del tipo de costa. Las lagunas costeras de Bahía Magdalena se clasifican como de tipo I con base en la clasificación de Lankford (1977). Se caracterizan por ser una depresión formada por procesos no marinos durante un bajo estadio del nivel del mar y posteriormente inundado por la transgresión Holocénica. También pertenece al subtipo C que caracteriza a valles inundados con barrera, donde los escurrimientos fluviales son infrecuentes y la sedimentación está influenciada por vientos mareas y oleaje. La energía prevaleciente es la generada por las corrientes de marea en las zonas de canales y la salinidad usualmente es mayor al mar adyacente.

Desde el punto de vista morfo-hidrométrico las lagunas costeras, es de tipo restringida Kjerfve (1989). Se caracteriza por presentar un cuerpo de agua amplio y alargado orientado paralelo a la costa y presenta canales de marea y esteros interiores. Las lagunas costeras de tipo restringida presentan muy buena circulación de marea, están influenciadas por los vientos y son verticalmente bien mezcladas, el tiempo de residencia de la masa de agua tiende a ser corto en escala de pocos días.

Provincias de terreno o Ambientes geomorfológicos. En los alrededores de un estero común (La Cruz) en Bahía Magdalena, se reconocen seis unidades geomorfológicas (**Figura IV-12**).

Pantano de manglar (PM). Se ubica a un costado del espejo de agua sobre la orilla de las playas y bordes de canales, la comunidad de mangle está compuesta por *Ryzophora mangle, Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. La planicie es frecuentemente inundada por la marea. Los sedimentos son de coloración oscura, compuestos de arenas muy finas, limos y arcillas con alto contenido de materia orgánica.

Dunas antiguas (Da). Es la geoforma dominante en la región, los sedimentos son arenas finas y de color claro, el relieve es irregular y se encuentra fuertemente bioturbado por la presencia de vegetación. La cobertura vegetal sobre las dunas es principalmente costera típicamente subinerme y chaparral (Mendoza-Salgado y Lechuga-Devéze, 1996) por ejemplo: Palo Adán (*Fouquieria diguetti*), Pitahaya agria (*Machareocereus gummosus*), pasto salado (*juvea pilosa*), Mangle dulce (*Mythenus fillantoides*), Salicornia (*Salicornia pacfica*), Cholla (Opuntia cholla) y otras. El proceso geomórfico es de fuerte infiltración en época de lluvias y existe el

proceso pedogénico de forma incipiente.

Depresiónes inundables intradunas por capilaridad o marea (DI). Depresiones longitudinales paralelas a los cordones de dunas que las rodean generalmente tienen poca vegetación, predominan las plantas halofitas y tapetes microbianos. Los sedimentos se componen de arenas finas de color claro y sales minerales precipitadas por la evaporación. El proceso geomórfico es inundación temporal por ascenso de agua salina por capilaridad o inundación de agua de mar en mareas extraordinarias, existe la formación de evaporitas.

Laguna costera sin aporte de agua dulce (LC). En el estero La Cruz es una depresión relativamente pequeña abierta al mar por una boca, presenta un canal de marea sinuoso. Los aportes de agua dulce son ocasionales y solo son significativos durante la presencia de tormentas tropicales. El proceso geomórfico es el de generación de bancos de arena y depositación de sedimentos más finos originados por plancton, microalgas, árboles de manglar, pastos marinos, transporte de sedimentos y de los escurrimientos estacionales de las cuencas de drenaje provenientes del continente o del mar adyacente. La vegetación subacuática es escasa. En la zona de canales predomina la arena fina y a partir del análisis de datos granulométricos (Rodríguez-Meza *et al.,* 2007), el valor de de la desviación estándar es cercano a 0.36 (arena bien seleccionada), e indica que la energía de las mareas es constante en estos ambientes. En los ambientes lagunares más abiertos las arenas presentaron mayor desviación estándar cercana a 1.94 (arena pobremente seleccionada) lo cual sugiere que las condiciones de energía son más variables por la influencia de vientos, corrientes y oleaje (Rodríguez-Meza *et al,.* 2007).

Dunas estabilizadas en playa baja con (De-pb). Sectores de playa desprovistos de vegetación de mangle adyacente a campos de dunas estabilizadas por la vegetación colonizadora. Los sedimentos pueden variar de arenas medias a gruesas de color claro. Los procesos geomórficos son erosión eólica ocasional por vientos fuertes e infiltración importante durante la temporada de lluvias. Las dunas adyacentes presentan un suelo incipiente formado por un misceláneo arenoso (arenosol).

Planicie de inundación con pastos salinos y mangle (PI-pm). Planicie de inundación generalmente ubicada detrás del bosque de manglar, los sedimentos son de arenas muy finas y lodosas con vegetación halófita de pastos salinos, la presencia de vegetación de mangle es ocasional. El proceso geomórfico es de inundación durante mareas altas con la consiguiente depositación de materia orgánica y sedimentos.

Figura IV-12. Elementos de paisaje o geomórfológicos en el estero La Cruz.

Corrientes Marinas

El Sistema de la Corriente de California (SCC) domina el frente marítimo/oceánico de la costa occidental de la Península de Baja California donde se ubica el proyecto (Durazo y Baumgartner, 2002). Este sistema se caracteriza por tres tipos de flujos: (i) un flujo superficial dirigido hacia el ecuador denominado como Corriente de California (CC), (ii) la Corriente de Davidson (CD) caracterizada por un contraflujo subsuperficial hacia el polo norte, así como flujos y contraflujos permanentes o estacionales, y (iii) la Contracorriente del sur de California (CCsC) (De la Cruz-Orozco, 2002 y Vélez-Muñoz, 1981). A lo largo de la costa, por dentro de la CC, una estrecha contracorriente fluye normalmente durante el otoño e invierno hacia el norte (Lynn y Simpson, 1987) (**Figura IV-13**).

La velocidad promedio de la CC en general va desde 0.12 ms^{-1} a 0.25 ms^{-1}, con velocidad máxima de hasta 0.50 ms^{-1} y ocurre durante marzo y abril (Shwartzlose y Reid, 1972). La influencia de la CC es de un ancho menor a 1000 Km y el flujo se encuentra completamente desarrollado desde el paralelo 25° N hasta 30° N de Primavera hasta principios de verano, y de los 30° N a 35° N en el verano y otoño (Hickey, 1979; Larios-Castillo, 1997).

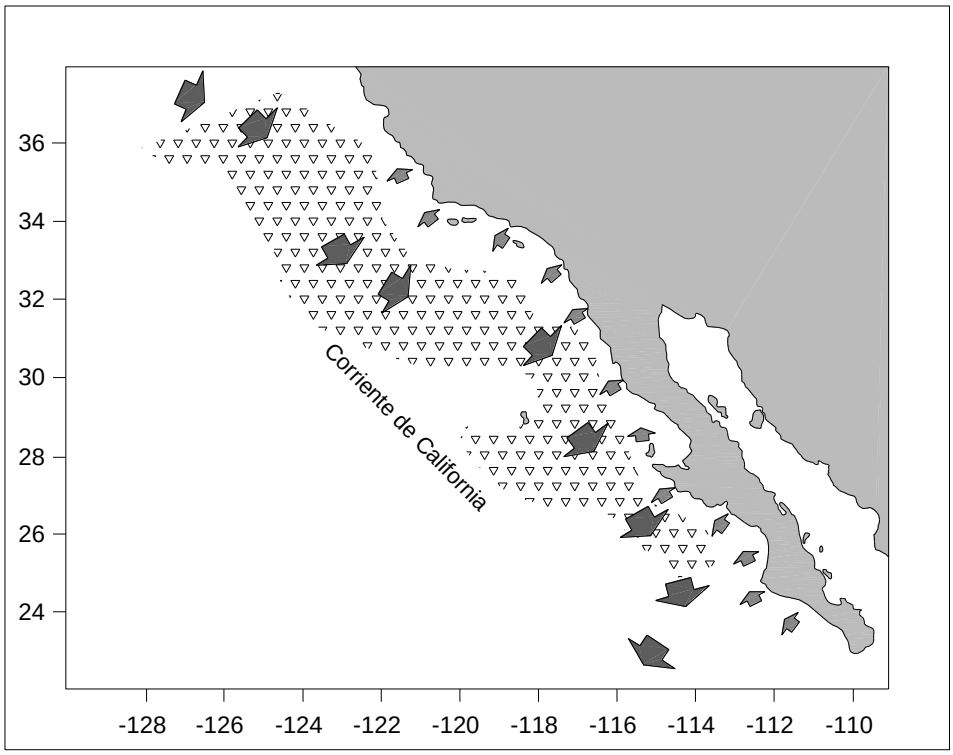


Figura IV-13. Área geográfica de la Corriente de California (punteado) y la Contracorriente Costera (Tomado de Lluch-Belda, 2000).

La zona de interacción entre el régimen oceánico y el costero de la Corriente de California ha sido identificado por Lynn y Simpson (1987) centrada aproximadamente a 150 km frente a las costas de la península de Baja California y a su vez su comportamiento particular se define en función de la circulación geostrófica (0/500 db), deriva de Ekman y corrientes o flujo de Svedrup.

La variabilidad en los patrones de corrientes en el SCC, según estudios basados en análisis de alturas dinámicas, se puede dividir en tres niveles que afectan tres provincias oceanográficas diferentes. El primero se refiere a la zona costera, que debe su variabilidad de alturas dinámicas a procesos costeros y de interacción estacional de las diferentes corrientes. El segundo nivel se presenta en una zona denominada transicional (entre la costera y la oceánica), controlada básicamente por eventos de escala intermedia no estacional, como la formación de meandros y giros oceánicos. Por último, la provincia oceánica debe la conformación de su altura dinámica a eventos de largo plazo relacionados con grandes sistemas dinámicos y con eventos de interacción océano-atmósfera.

Las corrientes litorales en playas abiertas del Pacífico Mexicano se pueden identificar desde la isóbata de los 0.00 m hasta los 25 m aproximadamente y son inducidas por efecto del viento,

marea y la aproximación oblicua del oleaje (Gaul y Harris, 1960; Komar, 1974). La velocidad y perfil longitudinal de corrientes a lo largo de la costa son gobernados por la tasa de disipación de la energía de las olas. El patrón de corrientes litorales es estacional y son altamente susceptibles a los cambios de dirección e intensidad del viento (Medina-Fuentes, 2003). Las velocidades de corriente a lo largo de la costa fluctúan entre 0.25 y 0.30 ms^{-1} en superficie y de 0.14 ms^{-1} a 0.20 ms^{-1}en fondo y concuerda con el patrón descrito por Shwartzlose y Reid, (1972), Medina-Fuentes (2003) y Larios-Castillo (1997), para localidades costeras frente al Pacífico Mexicano. El sentido de las corrientes es de norte a sur en invierno y de forma inversa en verano.

Bahía Magdalena es una laguna semiárida y mesomareal que tiene comunicación permanente con el Océano Pacífico a través de dos bocas y canales de marea; tiene un patrón de circulación que es dominando por marea en la parte cercana a las bocas, así como en los canales no rectangulares; es dominado por el factor tensor de viento en la zonas someras del interior o cabeza de la laguna que tiene influencia desde los meses de marzo a noviembre con régimen dominante desde el NW; asimismo presenta dominancia de los procesos evaporativos sobre la precipitación, por lo que la convierte en una laguna hipersalina, como el resto de las lagunas de la costa occidental de la Baja California Sur, tal como señalan Winant y Gutiérrez de Velasco (2003) y Gutiérrez de Velasco y Winant (2004).

Las velocidades de corriente son de hasta 1.40 ms^{-1} en la boca de la laguna y decrecen hacia el interior modificadas por el efecto de fricción con el fondo y están altamente correlacionadas a la componente semidiurna M_2 de la marea al igual que en las lagunas de San Ignacio y Guerrero Negro (Zaytsev *et al*. 2000; Winant y Gutiérrez de Velasco, 2003; Burrola-Sánchez *et al*., 2004).

Las corrientes dentro del sistema alcanzan 0.50 a 0.60 ms^{-1} durante flujo y reflujo de marea y 0.10 a 0.15 ms^{-1} durante las fases de pleamar y bajamar de la marea. El patrón de circulación en Bahía Magdalena de acuerdo con Zaytsev *et al*. (2000) es inducido por acción de la marea, asimismo señalan que el proceso hidrodinámico que regula el patrón de corrientes en el interior del sistema es el forzamiento oceánico (intercambio de agua a través de las bocas por marea y oleaje).

Características de las masas de agua

En la franja de 100 km adyacente a la zona costera occidental de la Península de Baja California se ha reportado por Lynn y Simpson (1987) que los eventos de surgencias aportan agua fría y rica en nutrientes a la Corriente de California, con valores máximos durante enero

y abril cuando los valores de las corrientes geostróficas son máximos. Por otra parte, Figueroa-González (2002) señala que el bombeo en la base de la capa de Ekman muestra afloramientos en abril a la altura del paralelo de los 30° N y hundimientos en enero a la altura del paralelo 29°N, al describir una estructura fría (15 °C) y otra cálida (17.5 °C) con respecto a sus alrededores.

Fluctuaciones en corrientes, propiedades de la calidad del agua y nivel del mar son dominados por la acción del tensor del viento sobre la superficie del mar, con escalas típicas de 3 a 10 días en capas de 5 a 30 m de espesor aproximadamente (Hickey, 1998).

En la zona oceánica frente a Los Cabos, B.C.S. las nutriclinas se han reportado a profundidades de aproximadamente 20 m en la zona eufórica, donde las concentraciones de fosfatos superficiales fluctúan de 0.2 a 0.84 μM y los silicatos de 0.6 a 5.14 μM. En esta capa también se ha registrado que la distribución de Clorofila “a” y productividad primaria es similar, donde el nanofitoplacton (células <20 μm) es la fracción dominante en aguas oceánicas y el picoplancton (células de <3 μm y > 0.45μm) tuvo mayor concentración en la zona de influencia de la boca del Golfo de California (Lara-Lara y Bazán-Guzmán, 2005).

Caracterización de sustrato marino

El sustrato marino en Puerto San Carlos, B.C.S. está conformada por un estrato potente de arena fina mal graduada con gravas y conchas de compacidad media (10<N<30) en la capa superficial. Subyaciendo al estrato superficial estrato presenta arena fina mal graduada con gravas y conchas de compacidad media (10<N<30) y se encuentra en una capa desde 1 m a 10 m de profundidad del sustrato. El nivel freático está a 3.00 m de profundidad.

Los sedimentos superficiales están compuestos de arenas finas mal graduadas con un D_{60} de 0.220 mm, un coeficiente de uniformidad de 2.200 mm y un Coeficiente de Curvatura de 1.473 mm.

Sistema de Transporte Litoral

El margen lagunar del sector Puerto San Carlos en Bahía Magdalena es modificado por la acción de marea y corrientes, más que por oleaje. La laguna actúa como una trampa de sedimentos finos arrastrados por efecto del viento y por escorrentías intermitentes (Phleger, 1965). Elias *et al* (2006), señala que en cuerpos lagunares donde la acción del oleaje es de baja energía, los mecanismos responsables de transportar el sedimento son la velocidad de corriente verticalmente integrada a lo largo de la columna de agua en el canal, la marea y en menor proporción el factor tensor de viento. Kamphuis (2000), también señala que en este

caso los sedimentos son puestos en suspensión y arrastrados fuera de la laguna pro efecto de las corrientes asociadas al flujo y reflujo de la marea.

Calidad del agua

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California, reporta que La Comisión Nacional del Agua, en el 2016 publicó la Red de Monitoreo de Calidad del Agua en México, con base en dichos resultados, se identificaron los sitios de monitoreo utilizados dentro de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California. La siguiente tabla, muestra los resultados de los cinco sitios monitoreados dentro del Área Natural Protegida:

Tabla IV-5. Sitios de monitoreo de calidad de agua de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California

Clave	Sitio	Isla	Año	DBO Tot*	DQO Tot*	SST*	DBO*	DQO*	SST*	Semáforo
DLBAJ205	Bocana López Mateos	Magdalena	2012	0	0	5	-	-	Excelente	Verde
PSPBC-024	Bahía Magdalena Palm3	Magdalena	2009	0	0	5.3	-	-	Excelente	Verde
PSPBC-022	Bahía Magdalena Palm1	Magdalena	2009	0	0	7.7	-	-	Excelente	Verde
PSPBC	Bahía Magdalena Palm2	Magdalena	2009	0	0	4	-	-	Excelente	Verde
DLBAJ199	Puerto Magdalena	Magdalena	2012	0	0	5	-	-	Excelente	Verde

*Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
*Demanda Química de Oxígeno (DQO)
*Sólidos Suspendidos Totales (SST)
Fuente: Red de Monitoreo de Calidad del Agua en México, CONAGUA, 2016.

Los niveles de DBO en los sitios monitoreados son nulos, corresponden a aguas no contaminadas. Por otro lado, los niveles de DQO en los sitios monitoreados de igual forma, son nulos, por lo que corresponde a aguas en excelentes condiciones (CONAGUA, 2016).

En cuanto a los sólidos suspendidos totales (SST), los niveles obtenidos en los sitios monitoreados, corresponden a aguas clasificadas como excelentes con una calidad muy buena, de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua superficial de CONAGUA, 2016.

En términos generales, con base en el semáforo de calidad de agua de CONAGUA y los cinco sitios monitoreados dentro la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California, cumplen con las características de calidad.

Por otra parte, en la **Tabla IV-6** se muestran los resultados de un muestreo de agua realizado por CIBNOR (2010) en Puerto San Carlos. Estos resultados estos se comparan con lo recomendado por la bibliografía consultada. En el caso de *pH*, amonio (NH_4), nitratos (NO_3), nitritos (NO_2), fosfatos (PO_4), se indica el valor máximo que deberá tener la muestra del parámetro. En lo relacionado a carbonatos se indica el valor mínimo recomendado que debe tener un acuario para el óptimo desarrollo de los organismos. Con respecto al valor indicado de coliformes fecales, totales y enterococos, se indica el valor máximo permisible de ellos en la muestra.

Analizando esta Tabla, observamos que en cuanto a las características fisicoquímicas, ninguna de las estaciones rebasa los máximos permisibles para la vida acuática en el agua marina costera, contemplados en los Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua CE_CCA-001/89.

En relación a los resultados de enterococos, arrojan resultados muy por debajo de los valores guía (500 enterococos) recomendados por la Organización Mundial de la Salud, para calificar las playas sin riesgo sanitario. Sin embargo, su presencia es indicador de contaminación fecal.

Tabla IV-6. Resultados de las mediciones de calidad de agua en San Carlos, B.C.S.

	Unidades	**Estación 1**				**Estación 2**				**LMP**
		Diurno		**Nocturno**		**Diurno**		**Nocturno**		
GPS	GMS	24° 47' 13.98" N 112° 06' 39.06" E				24° 47' 9.53" N 112° 06' 35.57" E				
T	°C	25.7	25.7	22.1	22.1	25.7	25.7	22.1	22.1	
S	UPS	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	
OD	mg/l	4.2	4.2	3.1	3.0	4.3	4.3	3.0	3.0	
DBO	MG/L	5.91		5.26		5.11		6.86		
pH		7.95	7.95	7.98	7.98	7.96	7.95	7.97	7.97	6-9
NH_4	mg/l	0.04	0.05	0.08	0.09	0.05	0.07	0.05	0.07	0.05
NO_3	mg/l	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	3.0
NO_2	mg/l	0.006	0.009	0.009	0.010	0.006	0.008	0.009	0.009	0.1
PO_4	mg/l	0.31	0.35	0.42	0.37	0.35	0.34	0.38	0.32	3.0
$CaCO_3$	mg/l	1 133	1 138	1 097	1 121	1 214	1 100	1 209	1 061	400
Solidos en Suspensión	mg/l	5.0	3.8	4.2	3.4	2.8	3.3	2.2	3.0	25
Profundidad	M	0.80		0.50		0.70		0.40		
Transparencia	%	100		90		100		90		
Coliformes Totales	NMP/100 ml	364		221		381		360		500
E. Coli	NMP/100 ml	110		134		266		175		500
Enterococos	NMP/100 ml	20		146		52		161		200

LMP = Límites máximos permisibles por la normatividad.

IV.3.1.2. Medio biótico

- **Vegetación**

Vegetación Marina

Estudios realizados por CIBNOR (2010) muestran que el microfitoplancton está integrado en orden de importancia por diatomeas (48 especies), dinoflagelados (8 especies), cianofitas (8 especies), clorofitas (3 especies), crisofitas (1 especie) y ciliados (1 especie). El total de taxa identificados en cada una de las estaciones se enlista en la **Tabla IV-7**. Una selección de fotografías de las especies más representativas se muestra en la **Figura IV-14**.

Tabla IV-7. Composición específica del fitoplancton en San Carlos, B.C.S (30 y 31 de agosto de 2010. En negritas las especies más representativas de cada grupo. *Hábitos bentónicos.

GRUPO FITOPLANCTÓNICO	Estaciones de muestreo			
	1		2	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
DIATOMEAS				
Amphora cf. *ovalis* var. *affinis Kutzing**			●	
Amphora cf. *salina* W Smith*		●	●	
Amphora sp.*1** Ehrenberg		●		●
Amphora sp.*2**	●			
Bacteriastrum comosum Pavillard			●	
Cerataulina pelagica (Cleve) Hendey			●	
***Chaetoceros affinis* Lauder**			●	
Chaetoceros cf. *crinitus* Schütt	●			
***Chaetoceros compressus* Lauder**			●	●
Chaetoceros decipiens Cleve			●	
Chaetoceros laciniosus Schütt			●	
Chaetoceros lorenzianus Grunow			●	
Chaetoceros lorenzianus var. *forceps* Meunier	●		●	●
Chaetoceros peruvianus Brightwell			●	●
***Chaetoceros* sp. 1 Ehrenberg**	●	●	●	●
Chaetoceros sp. 2		●	●	●
Detonulla pumila (Castracane) Gran	●	●	●	●
Diploneis smithii O. Müller*		●		
Fragilaria crotonensis* Kitton	●	●	●	●
Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing*				●
***Guinardia delicatula* (Cleve) Hasle**	●		●	●
Guinardia striata (Stolterfoth) Hasle	●		●	●
***Leptocylindrus danicus* Cleve**	●	●	●	
Leptocylindrus minimus Gran				●
Licmophora abbreviata Agardh*			●	
Navicula cf cinta (Ehrenberg) Ralfs*				●
***Navicula* sp. 1* Hassall**	●	●	●	●
Navicula sp. 2*		●		

GRUPO FITOPLANCTÓNICO	Estaciones de muestreo			
	1		2	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Nitzschia granulata Grunow *in* Cleve *et* Möller*				●
***Nitzschia longissima* (Brébisson *in* Kützing) Ralfs *in* Pritchard**	●	●	●	●
Nitzschia spathulata* Brébison		●	●	●
Nitzschia* sp.	●	●		
Proboscia alata (Brightwell) Sundström			●	
*Psammodyction sp.**	●			
Pseudonitzschia cf. pungens (Grunow ex P.T. Cleve) Hasle	●	●	●	
***Pseudo-nitzschia* sp. 1 H. Peragallo *in* H. *et*. M Peragallo**	●	●	●	●
Pseudo-nitzschia sp. 2			●	
Pseudo-nitzschia sp. 3	●		●	●
Rhizosolenia setigera Brightwell	●	●	●	●
***Skeletonema costatum* (Greville) Cleve**	●	●	●	●
*Stauroneis salina (Gregory) Mann**		●		
Thalassiosira sp. 1 Cleve *emend*. Hasle		●		
Thalassiosira sp. 2			●	
Thalassiothrix frauenfeldii Grunow	●	●	●	●
Thalassiothrix mediterranea Pavillard	●			
cf. Pleurosigma* sp. 1	●	●	●	●
cf. Pleurosigma sp. 2*		●		
Diatomea no identificada 1*		●		
DINOFLAGELADOS				
Gymnodinium cf. *catenatum* Gram.			●	
***Gymnodinium* sp.**	●			
Prorocentrum cf. *mexicanum* Osorio-Tafall	●			
Prorocentrum gracile Schütt	●	●		●
***Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge**	●	●	●	●
***Protoperidinium quinquecorne* Abé**	●	●	●	●
***Protoperidinium* sp. Bergh *enmed*. Balech**	●	●		
Scrippsiella trochoidea (Stein) Loeblich III	●	●		
CIANOFITAS				
Aphanizomenon sp.	●	●		
***Cylindrospermopsis raciborskii* Seenayya et Subba Raju**		●	●	●
***Merismopedia* cf. *glauca* (Ehrenberg) Kützing**	●	●	●	●
***Microcystis* cf. *aeruginosa (*Kützing*)* Kützing**	●			
***Oscillatoria* sp.**		●	●	●
cf Spirulina sp.		●		●
Cianofita no identificada 1	●	●		
Cianofita no identificada 2	●		●	●
CILIADOS				
Myrionecta rubra Lohmann		●	●	●
CLOROFITAS				
Coelastrum cf. *microporum* Naeg	●			
Scenedesmus ellipticus Corda	●			
***Schroederia spiralis* (Printz) Korsch.**				●
CRISOFITAS				
Ebria tripartita (Shumann) Lemmermann		●		

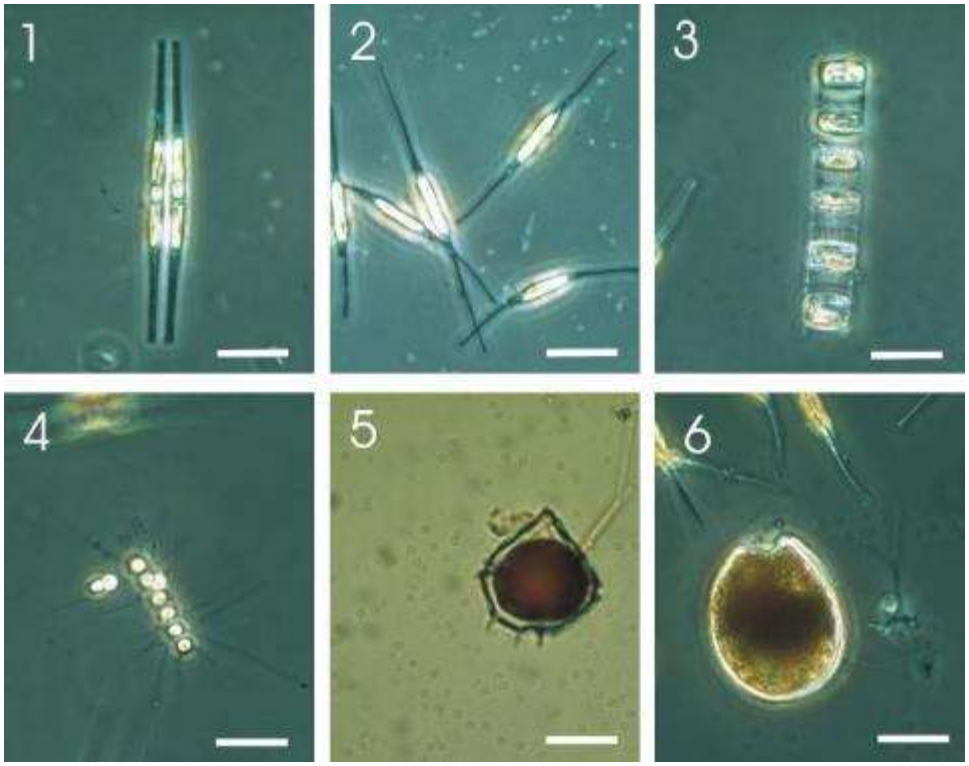


Figura IV-14. Especies de fitoplancton representativas durante agosto de 2006, en San Carlos, B.C.S. Escala =20µm (1) *Fragilaria crotonensis*, (2) *Nitzschia longissima*, (3) *Skeletonema costatum,* (4) *Chaetoceros* sp. 1, (5) *Protoperidinium quinquecorne*, (6) *Prorocentrum lima*.

La abundancia total del fitoplancton fue mayor en los muestreos diurnos (**Tabla IV-8**) y en todos los casos la fracción microfitoplanctónica aporto más del 80 % de la abundancia total; siendo el grupo de las diatomeas, seguido de los dinoflagelados y las cianofitas, los más abundantes (**Tabla IV-8**). Del grupo de las diatomeas, las especies más abundantes fueron *Nitzschia longissima* (280,000 – 1' 408,400 céls. L^{-1}), *Chaetoceros sp*. 1 (15,200 – 107,400 céls. L^{-1}) *y Skeletonema costatum* (21,000 – 37,800 céls. L^{-1}). Los dinoflagelados estuvieron representados por *Protoperidinium quinquecorne* (2000 – 28,000 céls. L^{-1}), mientras que las cianofitas por *Merismopedia* cf. *glauca* (21,000 – 37,800 céls. L^{-1}). El índice de diversidad varió entre 2.45 y 2.95 (**Tabla IV-9**).

La biomasa fitoplanctónica en términos de clorofila *a* vario en la estación 1 entre 11.3 mg m^3 (día) a 14.0 mg m^3 (noche), y en la estación 2 entre 21.9 mg m^3 (día) a 14.6 mg m^3 (noche). La frecuencia relativa de los pigmentos detectados con HPLC, particularmente la clorofila *a*, la fucoxantina, y la clorofila *c*, se correlacionan con la abundancia de las diatomeas (**Figura IV-15**, **Tabla IV-9**). No se incluye el porcentaje de la peridinina, pigmento característico de los dinoflagelados, porque se detectó en una concentración inferior a los 2 ng L^{-1}.

Tabla IV-8. Abundancia total y de las fracciones nano y microfitoplanctónica, número de especies e índice de diversidad en San Carlos, B.C.S.

Estación	Tipo de muestreo	Abundancia total céls. L^{-1}	Nanofitoplancton céls. L^{-1}	Microfitoplancton céls. L^{-1}	No. de especies	Índice de diversidad
1	Diurno	1,687,500	94,000	1,593,500	35	2.45
	Nocturno	656,200	113,000	543,200	36	2.73
2	Diurno	859,900	79,200	780,700	40	2.95
	Nocturno	596,200	116,400	479,800	33	2.52

Tabla IV-9. Abundancia (céls. L^{-1}) de los grupos fitoplanctónicos en San Carlos, B.C.S. el 30 y 31 de agosto de 2010.

Estación	Tipo de muestreo	Diatomeas	Dinoflagelados	Cianofitas	Clorofitas	Ciliados	Crisófitas
1	Diurno	1,470,100	84,900	35,100	3,400		
	Nocturno	489,800	31,400	21,200		600	200
2	Diurno	744,100	28,400	8,000		200	
	Nocturno	441,800	3,600	31,600	2,400	400	

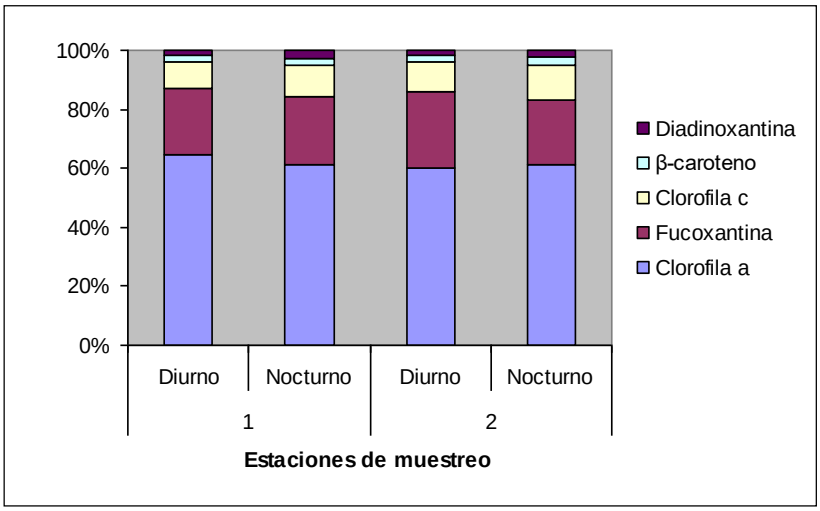


Figura IV-15. Frecuencia relativa de la clorofila a y pigmentos accesorios del fitoplancton en San Carlos, B.C.S., durante agosto de 2010.

Discusión y conclusión

Tanto la composición de géneros, como la abundancia del fitoplancton registrado en este muestreo puntual, son comparables a lo reportado en trabajos realizados para Bahía Magdalena y área oceánica adyacente. Se ha reportado que el fitoplancton esta primordialmente representado por géneros que también fueron registrados en este trabajo, como: *Bacteriastrum*, *Cerataulina, Chaetoceros, Guinardia, Lichmophora, Nitzchia, Oscillatoria, Probosia, Protoperidinium, Prorocentrum, Rhizosolenia, Thalassiosira y Thalassiotrix* (Nienhuis y Guerrero-Caballero 1985, Martínez-López 1993, Gárate-Lizárraga y

Sequeiros-Beltrones1998, Hernández-Trujillo et al. 2000). El microfitoplancton fue la fracción más importante, esto también coincide con estudios previos realizados por Martínez-López (1993), y Gárate-Lizárraga y Sequeiros-Beltrones (1998).

La estructura de la comunidad fitoplanctónica en Bahía Magdalena está estrechamente influencia por eventos de surgencias, las mareas y por los cambios en los patrones de circulación oceánica (Martínez-López 1993, Gárate-Lizárraga y Sequeiros-Beltrones 1998). En la costa occidental de Baja California Sur, las surgencias debidas al viento al parecer ocurren durante todo el año, siendo los sitios principales el sur de Punta Eugenia e Isla Margarita (Lynn 1967). Los máximos se presentan de marzo a junio y los mínimos de septiembre a diciembre; los meses de julio, agosto, enero y febrero se consideran como periodos de transición (Bakun y Nelson 1997). Al oeste de Bahía Magdalena, los eventos de surgencia se desarrollan durante marzo, junio, julio, agosto y octubre (Álvarez-Borrego et al. 1975). Considerando lo anterior, los resultados que se presentan en este reporte coinciden con el periodo de transición, sin embargo, la estructura de la comunidad fitoplactónica, representada primordialmente por el grupo de la diatomeas (con la dominancia de *Nitzschia longissima*), sugiere que los procesos de surgencia prevalecieron hasta finales de agosto, aunque no se pueden descartar causas antropogénicas (aporte de nutrientes) por los asentamientos humanos y actividades pesqueras del Puerto de San Carlos. El florecimiento de *N. longissima*, también pudo ser influenciado por el cambio del patrón de corrientes. Martínez-López (1993) también observo que durante julio prevalecen condiciones de estratificación en la columna de agua, que pueden alterarse por episodios de turbulencia, dando como resultado una deriva en la composición de especies en agosto.

La presencia de especies de diatomeas de hábitos bentónicos, sugiere que el área también está sujeta a procesos de turbulencia. Martínez-López (1993), atribuye la presencia de especies bentónicas alrededor de Bahía Magdalena al cambio en el patrón de circulación oceánica que se desarrolla en agosto; la corriente de California pierde fuerza y se restablece la contracorriente que al ir avanzando, provoca turbulencia en la zona costera de la bahía. Gárate-Lizárraga y Sequeiros-Beltrones (1998), sugieren que la influencia de las de especies bentónicas indica la importancia de los procesos de mezcla ocasionados por los movimientos de marea, dado lo somero de la bahía.

Los resultados de composición pigmentaria surgieren la presencia de otros grupos del nanoplancton y microfitoplancton como las criptofitas, proclorofitas, prasinofitas, primnesiofitas, euglenofitas y rafidoficeas, que no fueron identificados en las muestras de

fitoplancton por su talla y por el tipo de preservativo que se utilizó para fijar la muestra.

San Carlos en comparación con otras áreas de la costa occidental de Baja California Sur (San Ignacio, Bahía Asunción y San Cristóbal) que también fueron monitoreadas, registró los valores más altos de biomasa (en términos del clorofila a) y de abundancia fitoplanctónica, lo que corrobora su carácter de zona de alta productividad biológica. Martínez-López *et al.* 2000, reportan valores similares de concentración de clorofila a que indican la prevalencia de condiciones eutróficas a finales de julio y principios de agosto. De acuerdo a las diferentes clasificaciones propuestas para definir el estado trófico de los ecosistemas marinos, los valores estimados de clorofila a se encuentran en el límite de superior de condiciones mesotróficas y en el inferior de condiciones eutróficas.

Es importante destacar la presencia de diferentes especies de cianofitas de agua dulce, esto sugiere el aporte de agua continental con cierto grado de eutrofización. Cabe mencionar que la mayoría de los géneros registrados en este monitoreo se reportan como productores de toxinas (ej. anatoxinas, saxitoxinas, cilindrospermopsinas).

Macroalgas

En la bibliografía se reportan 33 especies de flora que se distribuyen en Bahía Magdalena.

Especies de interés comercial

En los ambientes rocosos expuestos de Bahía Magdalena se ha identificado como especie de interés comercial a el alga café *Eisenia arborea.* Esta especie se ha mencionado como especie potencial para la producción de alginatos, además de tener un potente anticoagulante (Mauricio Muñoz, com. personal)

Especies endémicas o en peligro de extinción

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas o raras y las sujetas a protección especial, no contempla en sus listados especies de macroalgas. Las especies de macroalgas identificadas en el estudio están ampliamente representadas en ambientes de la región noroccidental de la península de Baja California.

Registros bibliográficos de Macroalgas

En la **Tabla IV-10** se enlistan las macroalgas y el pasto marino reportados en la literatura para el área lagunar de Bahía Magdalena. En total se obtuvieron 33 especies de macroalgas y un pasto marino. Del total de macroalgas, 5 (15 %) pertenecen a la división Chlorophyta, 5 (15

%) a la división Phaeophyta y 23 (70 %) a la división Rhodophyta (Dawson, 1953; 1961a, 1961b; 1962; Hollenberg, 1966; Wynne & Norris, 1976; Ramos-Jardón, 1989; Sánchez-Rodríguez et al., 1989; Pedroche et al., 2002). Los nombres correctos de las especies fueron revisados en algae base (Guiry, 2006). Para cada división las especies fueron ordenadas alfabéticamente.

Tabla IV-10. Macroalgas reportadas en Bahía Magdalena, B.C.S.

	Especies
Chlorophyta	
1	*Caulerpa vanbosseae* Setchell & Gardner
2	*Chaetomorpha crassa* (C. Agardh) Kützing
3	*Chaetomorpha torta* (Farlow ex F.S. Collins) Yendo
4	*Cladophora colombiana* (F.S.Collins) Setchell & Gardner
5	*Codium amplevesciculatum* Setchell & Gardner
Phaeophyta	
6	*Colpomenia tuberculata* Saunders
7	*Padina concrescens* Thivy & Taylor
8	*Sargassum sinicola* Setchell & Gardner
9	*Sphacelaria rigidula* Kützing = *S. furcigera* Kützing
10	*Zonaria farlowii* Setchell & Gardner
Rhodophyta	
11	*Amphiroa annulata* M. Lemoine
12	*Amphiroa beauvoisii Yendo* = *Amphiroa zonata* Yendo
13	*Anotrichium furcellatum* (J. Agardh) Baldock = *Griffithsia furcellata* J. Agardh
14	*Antithaniom kylinii* Gardner
15	*Caloglossa leprieurii* (Montagne) G. Martens
16	*Centroceras clavulatum* C. Agardh
17	*Ceramium californicum* J. Agardh
18	*Ceramium personatum* Setchell & Gardner
19	*Ceramium tayloni* South & Skelton
20	*Gelidiella hancockii* E.Y. Dawson
21	*Gelidium johnstonii* Setchell & Gardner
22	*Chondria californica* Maggs & Hommersand
23	*Gracilaria turgida* E.Y. Dawson
24	*Griffithsia tenuis* E.Y. Dawson
25	*Herposiphonia tenella f.secunda* (C. Agardh) Hollenberg
26	*Hypneocolax stellaris f. orientales* Weber-van Bosse
27	*Myriogramme caespitosa* E.Y. Dawson
28	*Dasya binghamiae* Millar = *Pogonophorella californica* (J. Agardh) P.C. Silva
29	*Polysiphonia flaccidissima* Hollenberg
30	*Polysiphonia johnstonii* Setchell & Gardner
31	*Polysiphonia mollis* J.D. Hooker & Harvey
32	*Sebdenia polydactyla* (Bogesen) M.Balakrishnan
33	*Stenogramme interrupta* (C. Agardh) Montagne
Pasto	
1	*Zostera marina* Linnaeus

Vegetación terrestre

Tipos de vegetación

La flora terrestre de la reserva de la biosfera comprende distintas comunidades vegetales como: matorral xerófilo (sarcocaule, sarco-crasicaule y sarco-crasicaule de neblina), vegetación halófila, dunas costeras y manglar de acuerdo a la clasificación de INEGI (serie V) (ver **Figura IV-16**).

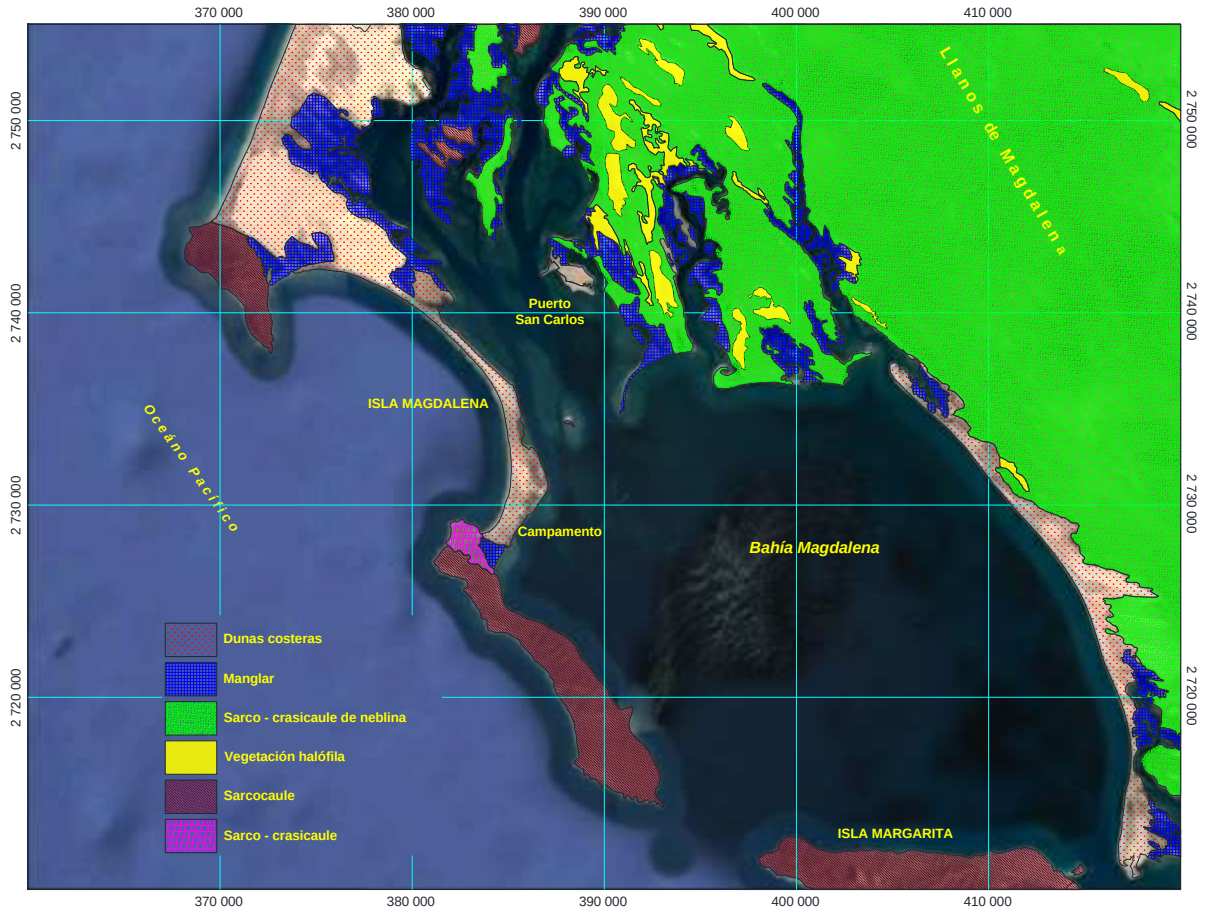


Figura IV-16. Tipos de vegetación terrestre en el área de Influencia del Proyecto.

En términos generales, Bahía Magdalena se encuentra caracterizada por agrupaciones de dunas, manglares y salitrales, además de el matorral en las parte elevadas de las islas y tierra adentro.

Bahía Magdalena se caracteriza por presentar alta incidencia de neblina matutina, al grado que la vegetación del Matorral Xerófilo adyacente presenta una elevada concentración de vegetales epífitos en su ramaje, particularmente las especies *Fouquieria diguetii* y *Jatropha cinerea*, sobre las cuales tales vegetales son capaces de condensar la humedad del ambiente,

por lo que se le clasifica como matorral saco crasicaule de neblina. Entre las epífitas más abundantes se encuentra la monocotiledónea *Tillandsia recurvata* y líquenes, en especial la "orchilla" *Rocella tinctoria*, que hacia mediados del siglo XIX fue cosechado en masa en esta área peninsular para extraer colorantes para lana.

Este tipo de vegetación es considerada Matorral sarco crasicaule de neblina. Según el Informe del Inventario Forestal Nacional (2000-2001) se trata de vegetación con abundancia de tallos semi-suculentos (sarcocaules) y cactáceas (crasicaules), que se desarrolla únicamente en la costa del Pacífico de Baja California y Baja California Sur, con influencia de neblina de origen marino. Especies típicas: *Fouquieria diguetii*, *Euphorbia misera*, *Lycium californicum*, *Lophocereus schotti*, *Pachycereus pringlei*, *Machaerocereus gummosus*, *Jatropha cinerea*, *Bursera* sp, *Rocella* sp y *Tillandsia recurvata* y con una gran abundancia de *Stenocereus eruca* (Chirinola). Esta última especie tiene la particularidad de tener un crecimiento de tipo rastrero, además esta cactácea es endémica de la región y está en la Norma Oficial Mexicana SEMARNAT-059-2010 como especie Amenazada.

El manglar de esta región se caracteriza por la dominancia fisonómica de tres especies de porte arbóreo y arbustivo. El mangle rojo (*Rhizophora mangle*), es la especie más acuática de los mangles, esto es, se desarrolla en el interior de los cuerpos de agua (Turner et al. 1995), co-habitando con el mismo, se encuentra el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). El mangle negro o salado (*Avicennia germinans*) se encuentra propiamente "en tierra", aunque sobre suelos que regularmente o estacionalmente son anegados por el agua de las mareas.

El manglar es un ecosistema que caracterizan los estuarios, deltas de ríos, lagunas costeras y fondo de las bahías en las zonas intermareales de las regiones tropicales y sub-tropicales del planeta. En el Noroeste de México se localiza la distribución más septentrional de los manglares en la costa del Pacífico de Norteamérica, ya en franca posición extra-tropical. Los manglares de Bahía Magdalena representan la mayor extensión de esta comunidad en la península de Baja California, ya que de las estimadas 12 000 ha de manglar, en esta bahía se localiza el 50 % de la extensión peninsular (Whitmore et al. 2005).

Estos bosques de manglares de Bahía Magdalena corresponden a los denominados "manglares extra-tropicales", como todos los de la península de Baja California, presentan una fisonomía de tipo arbustivo y en algunos casos arbóreos. Si bien la extensión de estos no es comparable con los existentes en el trópico húmedo, su importancia y servicio ambiental es muy relevante, ya que se ha estimado (Whitmore et al. 2005) que no menos de 200 especies de invertebrados realizan sus ciclos vitales dentro de esa comunidad vegetal.

Si bien los componentes leñosos del manglar dominan en el paisaje, en la periferia del manglar se asocian otras especies menos conspicuas, particularmente herbáceas emergentes, e incluso algunas plantas sumergidas. Las agrupaciones conocidas como "agrupaciones de halófitos" (Rzedowski 1979), "saladares" o "salitrales" (Delgadillo et al. 1986) se encuentran sujetas al ritmo de las mareas, ya sea diarias o estacionales.

Los salitrales se presentan sobre suelos denominados *Solonchak*, los cuales se caracterizan por la alta acumulación de sales o la presencia de un horizonte sálico. Estas comunidades están dominados por plantas halófilas, donde la "saladilla" *Allenrolfea occidentalis* es el componente fisonómico dominante, otras más son gramíneas perennes como *Jouvea pilosa*, *Monanthochloe littoralis*, *Sporobolus virginicus* y *Sporobolus cryptandrus*, así como arbustos halofilicos como *Allenrolfea occidentalis*, *Maytenus phyllanthoides*, *Salicornia subterminalis*, *Suaeda nigra* var. *nigra*, y otras de consistencia herbácea como *Atriplex barclayana, Batis maritima*, *Heliotropium curassavicum*, *Salicornia bigelovii*, *S. virginicus* y *Sesuvium portulacastrum*.

La vegetación de dunas costeras es la comunidad vegetal que se establece en terrenos arenosos a lo largo de toda la costa de Isla Magdalena, sitio donde se pretende establecer el proyecto. En su mayoría son herbáceas perennes, donde generalmente se desarrollan plantas pequeñas y suculentas de especies como, Cascabelito (*Astragalus magdalenae*), *Funastrum arenarium,* Romerillo (*Sesuvium verrucosum*), verdolaga de cochi (*Sesuvium portulacastrum*) saladilla *(Batis maritima)*, alfombrilla (*Abronia maritima maritima)*; algunos arbustos como *Atriplex barclayana*, *Encelia ventorum* y pastos salados como *Sporobolus virginicus* y *Monantochloe littoralis*.

Finalmente, cabe señalar la existencia de vegetación acuática, que en términos generales puede ubicarse dentro de las denominadas "praderas marinas" (Ramírez-García y Lot 1994) en donde se encuentran una o más especies de fanerógamas marinas arraigadas en el fondo fangoso o arenoso, como *Spartina foliosa*, *Zostera marina*, *Halodule wightri* y *Ruppia maritima*.

- **Fauna**

Fauna Marina

Zooplancton. La estructura de la comunidad zooplantónica en Bahía Magdalena incluye 105 especies de copépodos, ocho de eufausidos, 6 de quetognatos y diversos crustáceos decapados meroplantonicos. La biomasa del zooplancton es relativamente alta con un promedio de 9.3 a 5.5 ml/1 000 m^3 respectivamente, de acuerdo con Gómez-Gutiérrez *et al*.

(1999) esta biomasa se reduce significativamente en los meses de invierno a un promedio de 0.37 ml/1 000 m^3.

En la **Tabla IV-11** se presentan las especies con mayor abundancia y en la **Tabla IV-12** las menos abundantes.

Tabla IV-11. Lista de especies de Zooplancton más abundantes.

Nombre de la especie	Grupo al que pertenece
Nyctiphanes simplex	Eufáusido
Calanus pacificus	Copépodo
Acartia clausi	Copépodo
Acartia linjeborgii	Copépodo
Sagitta euneritica	Quetognato

Tabla IV-12. Lista de especies de Zooplancton menos abundantes.

Nombre de la especie	Grupo al que pertenece
Centropages brady	Copépodo
Leucossidae	Decapado
Metridia sp.	Copépodo
Candacia pacifica	Copépodo
Pterosagitta draco	Copépodo
Sergestidae	Decapado
Hyppidae	Decapado
Mostrilla sp	Copépodo
Upogebiidae	Decapodo
Euphasia tenera	Eufáusido
Nematoscelis gracilis	Eufáusido

Hernández Trujillo et al. (2005) encontraron en un análisis mensual, que la abundancia del microzooplancton a 5 m de profundidad fue mayor que en la superficie en prácticamente todos los meses; el valor máximo se registró, para ambas profundidades, en agosto de 2000 y se observó fluctuante entre octubre y diciembre de ese año; un segundo máximo de abundancia en marzo fue registrado. Asimismo, describen que la estructura de la comunidad del mesozooplancton estuvo constituida por 92 taxa en distintos niveles ontogénicos y sistemáticos, en tanto que en la comunidad del microzooplancton pudieron identificarse a 51 taxa. La mayoría de los taxa del meso y microzooplancton fueron copépodos. Los taxa más abundantes para el 2001-2001 fueron *Paracalanus parvus, Acartia clausi, Paracalanus aculeatus, Clausocalanus furcatus Evadne*, sp.; las familias Calanidae, Oikopleuridae y los órdenes Brachyura y Poychaeta.

López-Ibarra y Ricardo Palomares-García (2006), identificaron 66 especies de copépodos. En mayo de 1997, antes de la llegada de aguas cálidas al área, la comunidad estuvo constituida por una alta dominancia, baja diversidad y el predominio de dos especies de afinidad templada: *Calanus pacificus* y *Labidocera trispinosa*. Durante el período cálido (agosto y noviembre), las

especies dominantes fueron de afinidad tropical, como *Acartia clausi* y *A. lilljeborgii*. En agosto, la diversidad presentó un incremento en las estaciones influenciadas por agua del exterior mientras que en noviembre, la diversidad aumentó en toda la bahía; en enero, la dominancia fue baja y la especie más abundante fue *Paracalanus aculeatus*, observándose un incremento generalizado de la diversidad en toda la bahía. Se identificaron dos ambientes: uno ligado a las aguas internas de la bahía, con predominio de especies residentes y de aquellas que frecuentemente entran a la bahía por intercambio de marea y otro asociado con las estaciones influenciadas por el clima.

Bentos. Recientemente, Díaz-Castañeda & de León-González (en revisión) analizaron los poliquetos de Bahía Magdalena encontrando 88 especies, lo cual evidencia la importancia del grupo en los ecosistemas marino costeros de la región. Sin embargo, el número de especies compartidas fue solo de 7, lo que refleja que el cuerpo de agua del complejo Bahía Magdalena-Almejas, presenta condiciones diferentes más oceánicas, a las encontradas en la mayor parte de los ecosistemas estuarinos.

En esta zona se encuentra una especie *Capitella capitata* (**Figura IV-17**) que es una de las especies utilizadas como indicadoras de perturbaciones de diversa índole, en este caso por perturbaciones antropogénicas, ya que como las de su tipo, da la respuesta más rápida a cualquier tipo de perturbación ya sea natural o producida por el humano.

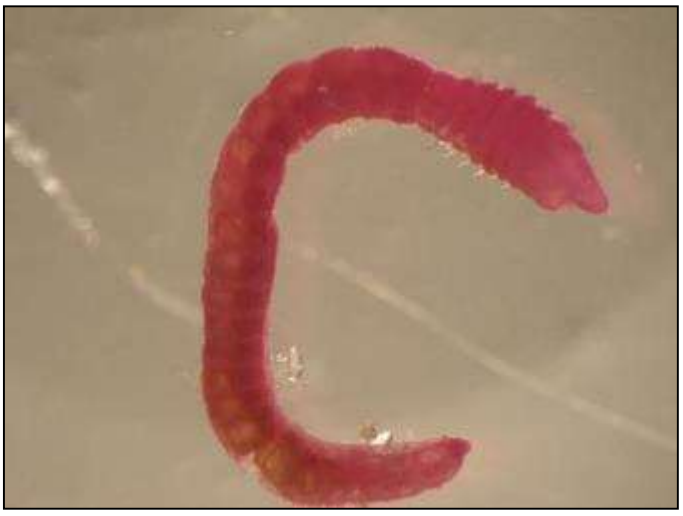


Figura IV-17. *Capitella capitata*, especie indicadora de contaminación.

En un sistema semicerrado, cuando el aporte de materia orgánica es moderado, se incrementa la producción béntica (Ansari *et al*. 1986). Sin embargo, cuando el aporte es alto, se aprecia

una tendencia a la reducción del número de especies y al aumento del número de individuos. La razón es que una vez que se traspone el umbral de tolerancia de buena parte de las especies autótrofas, ocurre un desbalance que afecta a la mayoría de los organismos componentes del sistema.

Los cambios que se observan como respuesta a la perturbación por materia orgánica, no difieren de la teoría básica de la sucesión, aunque esta no llega a término debido a la inestabilidad del sustrato y al rigor ambiental ocasionado por dicha perturbación.

Necton. Basándonos en los principales listados, registros y estudios publicados (Wales, 1932; Torres-Orozco y Castro-Aguirre, 1992; De La Cruz-Agüero *et al*., 1994; Villavicencio-Garayzar y Abitia-Cárdenas, 1994; Funes-Rodríguez *et al*., 1998; Gutiérrez-Sánchez, 1997; Galván-Magaña et al., 2000) se estima que el número de especies de peces registrados en Bahía Magdalena de alcanza a 313 especies distribuidas en 85 familias. Este número es ligeramente superior a las 302 especies estimadas por Galván-Magaña et al. (2000), que corresponde a la última revisión en esta bahía.

Figura IV-18. Medición de un ejemplar de señorita, *Halichoeres semicinctus*, muestreado en Bahía Magdalena.

Composición, abundancia y biomasa de necton muestreado en el sitio de Pto. San Carlos

En esta área de Puerto de San Carlos, fueron registradas sólo tres especies, todas de peces (**Figura IV-19**) distribuidas en 3 familias (**Tabla IV-13**). Desde el punto de vista ictiofaunístico, esto significa que en el sitio registramos (con la red de trasmallo) solo el 0.96 % de la riqueza de la bahía. Aunque en este sitio propuesto no se realiza pesca artesanal, si fueron observadas capturas de la pesquería de camarón, que se realiza bastante más alejado de este sitio costero. En dichas capturas se observó, además de camarón café, peces de talla grande

para ser fileteados de las familias Triglidae (*Prionotus stephanophrys*) y Paralichthyidae (*Paralichthys californicus* y *Xystreurys liolepis*), y en las orillas adyacentes se encontraron carcasas de cochito (*Balistes polylepis*), tamborillo (*Diodon holacanthus*) y de jureles (*Caranx* spp).

Densidad

La densidad numérica del necton en el sitio propuesto de Puerto San Carlos fue de 0.1125 ind/m^2, y fluctuó entre 0.083 ind/m^2 en *P. maculatofasciatus* y 0.0771 ind/m^2 en *H. semicinctus* (**Tabla IV-13**). Considerando el peso, la densidad de este sitio fue de 0.4167 g/m^2, y fluctuó entre 0.0833 g/m^2, en *P. maculatofasciatus,* y 2.0417 g/m^2 en *H. semicinctus* (**Tabla IV-13**).

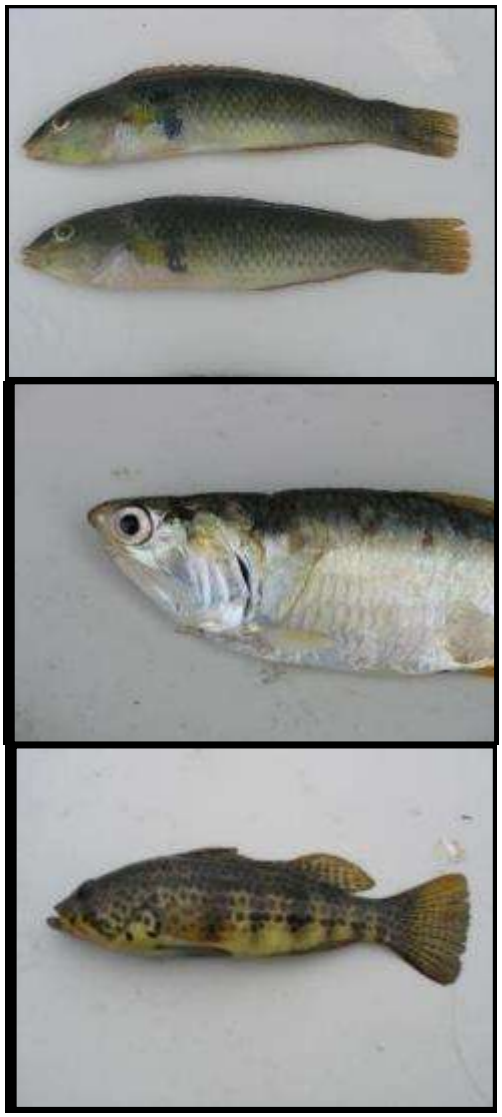


Figura IV-19. Especies de peces muestreadas en Puerto de San Carlos (de arriba a abajo): *Halichoeres semicinctus, Anchovia macrolepidota, y Paralabrax maculatofasciatus*.

Tabla IV-13. Densidad en número y en peso de las especies de necton (peces) muestreadas en el sitio propuesto en Puerto San Carlos, B.C.S.

Familia	Especie	Densidad ind/m^2	Densidad g/m^2	H' bits/ind
Engraulididae	*Anchovia macrolepidota*	0.0271	0.2917	0.4946
Labridae	*Halichoeres semicinctus*	0.0771	2.0417	0.3737
Serranidae	*Paralabrax maculatofasciatus*	0.0083	0.0833	0.2781
	Valor global del sitio.	0.1125	0.4167	1.1464

Tallas (Longitud Patrón)

En *H. semicinctus*, la especie más abundante en el sitio de Puerto San Carlos, el intervalo de tallas varió entre 102 y 128 mm, con una media de 116.78 ± 5.67 mm, con la mayoría de los organismos situado entre los 112 y 121 mm (moda= 120 mm) (**Figura IV-21**). Esto significa que tenemos una población bien representada incluyendo adultos maduros sexualmente. Las tallas de *A. macrolepidota* correspondieron a jóvenes adultos entre 92 y 100 mm, con una media de 95.17 ± 2.69 mm, con la mayoría de los organismos situado entre los 94 y 97 mm (moda= 94 mm LP) (**Figura IV-20**), y la de *Paralabrax maculatofasciatus* a juveniles entre 84 y 86 mm (N= 4).

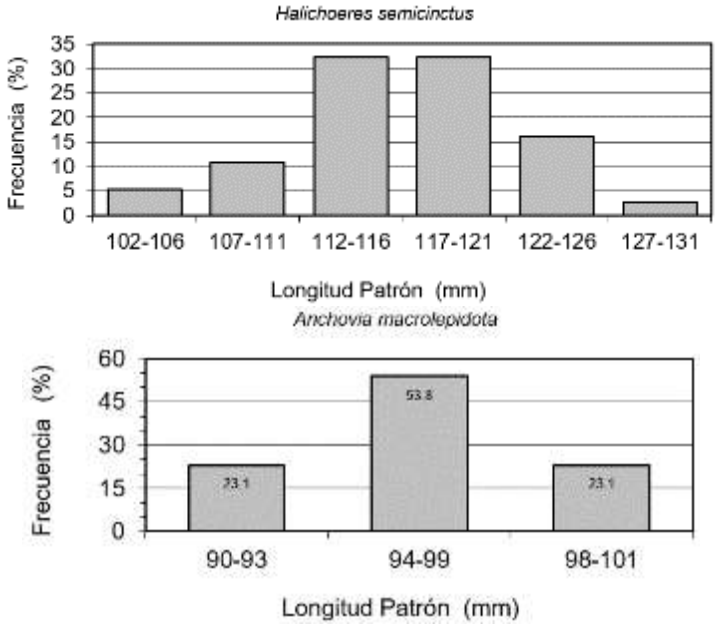


Figura IV-21. Distribución de tallas de *H. semicinctus* (arriba) y *A. macrolepidota* (abajo) en el sitio propuesto en Puerto San Carlos, B.C.S., considerando intervalos de tallas cada 4 y 3 mm respectivamente.

Diversidad

El valor de diversidad de H´n para el sitio propuesto en Puerto San Carlos fue de 1.1464

bits/ind, valor que puede considerarse medio-bajo. Este bajo valor deriva de la dominancia de una especie (H*. semicinctus*) y el reducido número de especies (3) muestreado con la red utilizada.

La ictiofauna general de la Bahía está conformada, de acuerdo a los niveles ictiotróficos conocidos, en tres categorías o niveles; consumidores primarios: a) planctófagos, como es el caso de la anchoa (*Anchovia macrolepidota*) y las sardinas (*Opisthonema libertate y Lile stolifera*), b) detritívoros, como por ejemplo las lisas (*Mugil curema*, y *M. Cephalus*) y c) omnívoros, como las mojarras (*Eucinostomus gracilis* y *Eugerres axillaris*). También se encuentran los consumidores secundarios, como es el caso del chile (*Albula vulpes*), el burro (*Pomadasys macracanthus*) y la mojarra blanca (*Diapterus peruvianus*) por mencionar algunos. Así mismo, están presentes consumidores de tercer orden, como por ejemplo el tiburón cornudo (*Heterodontus franncisci*) la corvina (*Cynoscion parvipinnis*), el robalo (*Centropomus medius*), la cabrilla (*Diplectrum labarum*) y el lapón (*Prionotus ruscarius*) (Olguín, 1976, Cruz-Agüero, et al. 1994).

Por otra parte, en la zona existen también poblaciones importantes de almejas como la almeja catarina (*Argopecten ventricosus*), la almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*), almeja voladora (*Euvola vogdesi*) y la almeja chiluda (*Panopea globosa*) que representan importantes pesquerías en la zona.

Especies en estatus de conservación

No se registraron especies ícticas en algún estatus de conservación enunciado por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el sitio propuesto para las obras en Puerto San Carlos. Para la Bahía Magdalena-Almejas tampoco han sido registradas especies en algún estatus de esta Norma.

Respecto a mamíferos marinos se reportan 27 especies en Bahía Magdalena, de las cuales todos se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de protección especial (**Tabla IV-14**).

Tabla IV-14. Mamíferos marinos que se han reportado en Bahía Magdalena.

Nombre Científico	Nombre Común
Balaenoptera acutorostrata	ballena minke, ballena menor
Balaenoptera borealis	ballena boreal
Balaenoptera edeni	ballena de bryde, rorcual tropical
Balaenoptera musculus	ballena azul
Balaenoptera physalus	ballena de aleta, rorcual común
Megaptera novaeangliae	ballena jorobada
Delphinus capensis	delfín común de rostro largo

Nombre Científico	Nombre Común
Delphinus delphis	delfín común
Globicephala macrorhynchus	calderón, ballena piloto
Grampus griseus	delfín gris, delfín de risso, deflín chato
Lagenorhynchus obliquidens	delfín de costados blancos
Orcinus orca	orca
Peponocephala electra	calderón pigmeo
Pseudorca crassidens	orca falsa
Stenella attenuata	delfín moteado
Stenella coeruleoalba	delfín listado
Steno bredanensis	delfín de dientes rugosos
Tursiops truncatus	tonina
Eschrichtius robustus	ballena gris
Kogia breviceps	cachalote pigmeo
Kogia sima	cachalote enano
Physeter macrocephalus	cachalote
Zalophus californianus	lobo marino de california
Berardius bairdii	ballena picuda de baird
Mesoplodon densirostris	ballena picuda de blainville
Mesoplodon peruvianus	ballena picuda pigmea
Ziphius cavirostris	ballena picuda de cuvier

Especies migratorias

No se registraron especies ícticas migratorias en el sitio propuesto para las obras en Puerto San Carlos. Sin embargo, en la lista nominal de la ictiofauna de Bahía Magdalena-Almejas identificamos a varias especies que si tiene desplazamientos migratorios importantes, estacionalmente, con fines tróficos o reproductivos. Entre ellas tenemos a la mayoría de los elasmobranquios, que entran a las bahías con fines reproductivos y de crianza (Villavicencio-Garayzar, 1993a, 1993b, 1995; Villavicencio-Garayzar *et al*., 1994; Downtow-Hoffmann, 1996; Mariano-Meléndez y Villavicencio-Garayzar, 1997; Mariano-Melendez, 1997; Dávila-Ortiz, 2002), y a los escombridos *Scomber japonicus* y *Scomberomorus sierra*, que migran durante el verano (Allen y Robertson, 1994) y probablemente todas las otras especies de esta familia.

De los mamíferos marinos presente en Bahía Magdalena, está principalmente la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) que es una especie migratoria de la región. La ballena gris realiza una de las migraciones más largas registradas en cualquier mamífero. Anualmente, recorre entre 15 000 y 20 000 kilómetros desde sus campos de alimentación en el Ártico, hasta las cálidas aguas en la costa oeste de la Península de Baja California que ofrece refugio a ballenas preñadas, crías recién nacidas y apareamiento de adultos durante los meses de invierno. Estos lugares han sido y continúan siendo clave para la recuperación y supervivencia de la especie.

La temporada de avistamiento de Ballena Gris en Baja California comienza en Enero y termina

a finales de Marzo, es por ello el motivo de este manifiesto de impacto ambiental.

De los reptiles marinos en Bahía Magdalena se tiene registro de cuatro especies de tortugas marinas, las cuales se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 catalogadas en peligro de extinción (**Tabla IV-15**).

Tabla IV-15. Especies de tortugas marinas reportadas en Bahía Magdalena.

Nombre Científico	Nombre Común
Caretta caretta	tortuga marina caguama
Chelonia agassizi	tortuga marina verde del Pacífico, tortuga prieta
Lepidochelys olivacea	tortuga golfina, tortuga marina escamosa del Pacífico
Dermochelys coriacea	tortuga marina laúd

Tomado del programa de manejo de la RBIPPBC.

Fauna Terrestre

Se consideraron a los vertebrados (reptiles, mamíferos y aves) como los grupos faunísticos a través de los cuales se pueden evaluar las condiciones ambientales actuales donde se establecerá el proyecto, con especial énfasis en el grupo de las aves por la colindancia del proyecto con la Costa del Pacífico.

Región zoogeográfica dentro de la que se ubica el Sistema Ambiental

Con base en la regionalización de Álvarez *et al*. (1995) el Sistema Ambiental se encuentra en la zona zoogeográfica de Llanos de Magdalena. Esta área abarca el centro-este del estado de Baja California Sur, desde La Paz hasta la línea entre la Laguna de San Ignacio-Santa Rosalía, e incluye la Sierra de la Giganta exceptuando sus partes elevadas.

Anfibios y reptiles. De las especies de anfibios reportadas el sapo pinto (*Bufo punctatus*) resulta ser el más frecuente. En cuanto a reptiles, se reportan un total de 25 especies distribuidas en 12 familias y dos órdenes. Las familias mejor representadas son Phrynosomatidae y Culebridae. Dentro de estas se encuentra el geko (*Coleonyx variegatus*), la lagartija cola rayada (*Callisaurus draconoides*), el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), el falso camaleón (*Phrynosoma coronatum*), la cachorita de árbol (*Uta stansburiana*), el huico (*Cnemidophorus hyperythrus*) y la cachora (*Urosaurus nigricaudus*). Entre las serpientes se encuentran las víboras de cascabel *Crotalus enyo* y *C. ruber lucaensis*. Asimismo, se reportan 13 especies en estatus de protección; 6 amenazadas y 7 con protección especial. Del total de especies en estatus 7 son endémicas. En la **Tabla IV-16** se mencionan tanto especies en estatus de protección como las endémicas y las observadas en el trabajo de campo.

Tabla IV-16. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

No.	Especie	Estatus
1	*Gambelia copeii*	Endémica
2	*Callisaurus draconoides* †	Amenazada
3	*Sceloporus zosteromus*	Protección especial, endémica
4	*Urosaurus nigricaudus* †	Amenazada, endémica
5	*Coleonyx variegatus*	Protección especial
6	*Phyllodactylus xanti*	Protección especial, endémica
7	*Bipes biporus*	Protección especial, endémica
8	*Lichanura trivirgata*	Amenazada
9	*Chilomeniscus stramineus*	Protección especial, endémica
10	*Eridiphas slevini*	Amenazada, endémica
11	*Hypsiglena torquata*	Protección especial
12	*Lampropeltis getula*	Amenazada
13	*Crotalus ruber*	Protección especial
14	*C. enyo*	Amenazada, endémica

† Observadas en este estudio.

Mamíferos. Para este grupo animal hubo menor presecia dadas la cercanía con el mar. Las especies observadas fueron: La liebre cola negra (*Lepus californicus*), el conejo de cola blanca (*Sylvilagus bachmani*), el coyote (*Canis latrans*), la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*). Ninguna de las especies anteriores se encuentra bajo alguna categoría de protección.

Para el área de estudio se reportan un total de 36 especies distribuidas en 12 familias y 4 órdenes. Las familias mejor representadas son Vespertilionidae (murciélagos) y Heteromyidae (ratas canguro y ratones).

La mastofauna en el Sistema Ambiental se distribuye principalmente en las zonas cubiertas por matorral sarcocaule, y algunos grupos como los carnívoros y los quirópteros (murciélagos) se presentan en esteros, playas y zonas inundadas.

Las especies comunes son los lagomorfos como la liebre cola negra (*Lepus californicus*), el conejo matorralero (*Sylvilagus bachmani*), y el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*); los roedores como el juancito (Ammospermophilus leucurus), la rata canguro (*Dipodomys peninsularis*) el ratón de bolsas (*Peromyscus arenarius*), el ratón chollero (*Peromyscus eremicus*), la tuza (*Thomomys umbrinus*) y la rata de campo (*Neotoma lepida*); y carnívoros como el coyote (*Canis latrans*), el zorrillo (*Spilogale putorius*), el gato montés (*Lynx rufus*), el mapache (*Procyon lotor*) especie común de zonas con manglar y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Aunado a éstos los murciélagos (*Myotis californicus*), (*Myotis volans*) y (*Eptesiscus fuscus*).

En el área de estudio se reportan 5 especies en estatus de protección; 4 amenazadas y 1 con protección especial. Del total de especies en estatus 2 son endémicas. En la **Tabla IV-17** se

mencionan tanto las especies en estatus como las endémicas.

Tabla IV-17. Especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.

Especie	Estatus
Taxidea taxus	Amenazada
Choeronycteris	Amenazada
M. volans	Endémica
M. yumanensis	Endémica
Myotis vivesi	Protección especial,
Pipistrellus hesperus	Amenazada, endémica
Peromyscus eva	Amenazada

Aves. La Península de Baja California es una región importante para las aves acuáticas, ya sea como lugar de anidación masiva para una diversidad de especies marinas o como lugar de descanso y alimentación para aves migratorias como anátidos y playeros (Massey & Palacios 1994, Howell 2001). Sin embargo, el conocimiento de la ecología y necesidades de conservación para la mayoría de las especies es aun escaso.

El sitio de estudio se encuentra en la región “Costa del Pacífico Norte e Islas Interiores” de acuerdo con la regionalización avifaunística establecida para la Península de Baja California por Howell (2001). Esta región se extiende a lo largo de la costa occidental de la península e incluye hábitats templados (marismas) que se sustituyen gradualmente por hábitats tropicales (manglares) a la altura de la laguna de San Ignacio. En general esta región se caracteriza por la alternancia de playas arenosas y rocosas, con varios grandes complejos lagunares costeros (*v.gr*. Laguna San Ignacio y el complejo lagunar Magdalena-Almejas).

La avifauna reproductora y migratoria de la Península de Baja California se compone aproximadamente de 464 especies (Howell *et al.* 2001). Funcionalmente la mayoría de ellas (60.6%) se consideran terrestres y 183 (39.4%) acuáticas. La avifauna reproductora, es decir especies cuya reproducción está confirmada en la península, comprende aproximadamente 238 especies (Howell 2001), de las cuales 72 (30.2 %) son aves acuáticas.

El sitio donde se pretende instalar el campamento, se encuentra dentro del Complejo Lagunar Bahía Magdalena-Almejas, el cual es considerado como uno de los humedales más importantes para las aves en la costa occidental de la Península de Baja California. Es también considerado Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICA 91; Arizmendi y Márquez-Valdelamar 2000).

En el Complejo Lagunar Magdalena-Almejas (incluyendo manglares, islas, playas lodosas y

arenosas, dunas) se han reportado alrededor de 91 especies de aves acuáticas y algunas que se consideran terrestres, pero que su presencia es común en hábitats costeros (Massey & Palacios 1994, Erickson *et al*. 2001, Howell *et al*. 2001, Wurster *et al*. 2001). El 51 % (46 especies) son aves migratorias que arriban al complejo lagunar para pasar el invierno después de su temporada reproductiva, 44 % (40 especies) son aves residentes que se reproducen en el área, tres especies de charranes (3%), el charrán mínimo (*Sternula antillarum*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*) y el charrán pico-grueso (*Gelochelidon nilotica*) llegan en el verano para reproducirse, y de las dos especies restantes, el charrán negro (*Chlidonias niger*) es transeúnte y el colimbo de Adams (*Gavia adamsii*) ha sido registrado raramente.

Durante el trabajo de campo se registraron 14 especies, pertenecientes a 5 familias y 2 órdenes. Es decir, solo el 15.4 % de las especies que se han reportado para el complejo lagunar fueron observadas. Esta diferencia se explica principalmente porque el muestreo se realizó en un área relativamente pequeña, por lo que no se tienen representados todos los hábitats del complejo lagunar ni las estaciones del año. Se observaron especies que son consideradas residentes y que utilizan primordialmente el manglar como sitio de anidación (familias Ardeidae y Threskiornithidae). Todas las especies de la familia Scolopacidae y dos de la Charadriidae usan el área como sitio de invernación.

El complejo lagunar Magdalena-Almejas es una de las áreas de invernación más importantes para el ganso de collar (*Branta bernicla*) y otros anátidos (Conant & King 2006), así como para varias especies de aves playeras (Massey & Palacios 1994). Sin embargo, del grupo de los anátidos no se observó ningún individuo y la abundancia total de las especies de aves playeras observadas fue de 597 individuos en los tres transectos.

Aunque la composición y número de especies fue muy similar entre las tres áreas muestreadas, la abundancia de aves fue menor en el transecto que incluyó a la playa en donde se pretende construir la infraestructura (transecto uno: 102 individuos) con respecto a las áreas contiguas (transecto dos: 150 individuos; transecto tres: 547 individuos).

En la **Tabla IV-18** se encuentran las especies con algún estatus de conservación. No se registró la presencia de ninguna especie endémica y a excepción de la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y la garceta rojiza (*Egretta rufescens*), ninguna de las especies listadas fueron observadas específicamente en el sitio donde se pretende construir la infraestructura o en las áreas contiguas.

La gaviota ploma (*Larus heermanni*) está sujeta a “protección especial” por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La colonia reproductiva más grande se encuentra en

Isla Rasa, en el Golfo de California. En el censo realizado se observaron 82 individuos en el área donde se pretende construir la infraestructura, 18 y 45 individuos en los transectos dos y tres, respectivamente. Zárate-Ovando *et al.* (2006) reportan que la mayor abundancia de esta especie se presenta en verano (2289 aves) y a lo largo de un ciclo anual registraron una abundancia de más de 4000 aves.

El charrán elegante (*Thalasseus elegans*) está sujeto a "protección especial" por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Más del 90% de su población mundial anida en Isla Rasa, en el Golfo de California. Dentro del grupo de charranes, es una de las especies más abundantes en el complejo lagunar Magdalena-Almejas con 1541 aves registradas en un ciclo anual (Zárate-Ovando *et al.* 2006).

La garceta rojiza (*Egretta rufescens*) se encuentra bajo "protección especial" por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Tabla IV-18**). La reproducción de esta especie ha sido reportada para el complejo lagunar Magdalena-Almejas (Massey & Palacios 1994) y se han observado más de 500 aves en un ciclo anual (Zárate-Ovando *et al.* 2006).

El rascón picudo (*Rallus longirostris*) tiene estatus de "protección especial" bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La reproducción de esta especie ha sido confirmada para el complejo lagunar Magdalena-Almejas (Massey & Palacios 1994).

El ganso de collar (*Branta bernicla*) tiene estatus de "amenazada" bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunque esta especie es de interés cinegético en otros estados, no se cuenta con información de que su aprovechamiento esté permitido en esta área. El complejo lagunar Magdalena-Almejas es una de sus principales áreas de invernación, y de 2005 a 2006 la población invernante incrementó en un 46 % (Conant & King 2006).

Tabla IV-18. Abundancia de las especies con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES y de especial relevancia.

Especie	Estatus	Abundancia
Larus heermanni	Protección especial	145 individuos[1] 4872 individuos[2]
Thalasseus elegans	Protección especial	1541 individuos[2]
Egretta rufescens	Protección especial	5 individuos[1] 522 individuos[2]
Rallus longirostris	Protección especial	26 individuos[2]
Branta bernicla	Amenazada	10341 individuos[3]
Sternula antillarum	Peligro de extinción	30 parejas[4] 63 individuos en primavera[2] 267 individuos en verano[2]
Haliaeetus leucocephalus	Peligro de extinción Apéndice II (CITES)	21 individuos[2] 2 nidos activos[3] 5 parejas[4]

Especie	Estatus	Abundancia
Falco peregrinus	Protección especial Apéndice I (CITES)	1 pareja y 2 adultos no reproductivos[5] 2 individuos[2]
Pandion haliaetus	Apéndice II (CITES)	12 parejas[4] 629 individuos[2]
Falco sparverius	Apéndice II (CITES)	No disponible
Anas acuta	Cinegético (no aplica)	659 individuos[3]
Aythya americana	Cinegético (no aplica)	4005 individuos[3]
Aythya affinis	Cinegético (no aplica)	280 individuos[3]

[1]Este estudio, [2]Zárate-Ovando *et al.* (2006), [3]Conant & King (2006), [4]Massey & Palacios (1994), [5]Castellanos *et al*. (2005).

El charrán mínimo (*Sternula antillarum*) se encuentra en “peligro de extinción” según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta especie migratoria arriba al área para reproducirse por lo que solo está presente en primavera y verano. Massey & Palacios (1994) reportaron 30 parejas, mientras que Zárate-Ovando *et al*. (2006) observaron 330 individuos.

El águila cabeza-blanca (*Haliaeetus leucocephalus*) se encuentra en “peligro de extinción” según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y además está incluida en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Massey & Palacios (1994) registraron 5 parejas reproductivas en el complejo lagunar Magdalena-Almejas y en un ciclo anual se han reportado hasta 21 aves (Zárate-Ovando *et al*. 2006). En 2006, Conant & King (2006) reportan que la productividad del águila cabeza-blanca fue baja, dado que solo se encontraron 2 nidos ocupados.

El halcón peregrino (*Falco peregrinus*) tiene “protección especial” por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y además está incluido en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Recientemente se registró la anidación de esta especie en la región de Bahía Magdalena, lo cual amplía el intervalo de reproducción conocido en la Península de Baja California (Castellanos *et al*. 2005).

El gavilán pescador (*Pandion haliaetus*) está considerado en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Se han reportado el aumento de parejas reproductivas de esta especie en el complejo lagunar Magdalena-Almejas (Massey & Palacios 1994) y hasta 629 aves en un ciclo anual (Zárate-Ovando *et al*. 2006).

El cernícalo americano (*Falco sparverius*) está considerado en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Su presencia en el complejo lagunar Magdalena-Almejas ha sido reportada por Massey & Palacios (1994).

Al igual que el ganso de collar, varias especies de patos que invernan en el complejo lagunar Magdalena-Almejas (Tabla 3) son de aprovechamiento cinegético en otros estados, sin embargo, no se cuenta con información de que se aprovechen estas especies.

- **Biodiversidad**

El complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas es una de las zonas costeras más importantes en el noroeste mexicano, tanto por su extensión como por su alta productividad. Se encuentra situado en la costa occidental de la península de Baja California, aproximadamente entre los 25º10' 48'' a 24º 26' 24'' de latitud norte y los 112º 11' 24'' a 111º 33' 00' de longitud oeste. Ocupa un área de 1 450 km^2 aproximadamente (CONABIO, 2004). Bahía Magdalena es el lugar de desarrollo portuario pesquero más importante del estado por contar con una gran diversidad de especies que ahí confluyen, algunas de ellas de alto valor comercial tales como el camarón, langosta, almeja y sardina (Casas-Valdéz, 1987; Torres y Castro, 1992). También durante el invierno, es ahí donde la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) se refugia y encuentra el lugar adecuado para reproducirse (Cruz-Agüero, et al. 1994).

Desde el punto de vista biológico, el complejo ha sido frecuentemente considerado como la frontera entre las condiciones templadas de la Corriente de California (CC) y el área subtropical (Parrish et al., 1981). Así mismo ha sido reconocido como el límite de distribución geográfica de numerosas especies, incluyendo el límite sureño de muchas especies de invertebrados de aguas someras (Brusca y Wallerstein, 1979). Es una zona de alta productividad biológica primaria, presentando alta abundancia de microfitoplancton a lo largo del año (Nienhuis y Guerrero-Caballero, 1985; Gárate-Lizárraga *et al*., 2000) permitiendo que altas densidades de especies tanto de importancia comercial como ecológica se concentren en la zona.

La fauna de peces marinos de Bahía Magdalena consta de 171 especies, pertenecientes a 120 géneros y 61 familias. Las familias Carangidae (13 especies), Scianidae (12), Haemulidae (12), Engraulidae (9) y Dasyatidae (8) presentaron la mayor riqueza específica (Cruz-Agüero, *et al*. 1994).

La ictiofauna general de la Bahía está conformada, de acuerdo a los niveles ictiotróficos conocidos, en tres categorías o niveles; consumidores primarios: a) planctófagos, como es el

caso de la anchoa (*Anchovia macrolepidota*) y las sardinas (*Opisthonema libertate y Lile stolifera*), b) detritívoros, como por ejemplo las lisas (*Mugil curema*, y *M. Cephalus*) y c) omnívoros, como las mojarras (*Eucinostomus gracilis* y *Eugerres axillaris*). También se encuentran los consumidores secundarios, como es el caso del chile (*Albula vulpes*), el burro (*Pomadasys macracanthus*) y la mojarra blanca (*Diapterus peruvianus*) por mencionar algunos. Así mismo, están presentes consumidores de tercer orden, como por ejemplo el tiburón cornudo (*Heterodontus franncisci*) la corvina (*Cynoscion parvipinnis*), el robalo (*Centropomus medius*), la cabrilla (*Diplectrum labarum*) y el lapón (*Prionotus ruscarius*) (Olguín, 1976, Cruz-Agüero, et al. 1994).

De las 170 especies, 55 tienen importancia comercial para la región como es el caso del robalo (*Centropomus medius*), la mojarra rayada (*Eucinostomus gracilis*), la cabrilla arenera (*Paralabrax maculatofasciatus*) y el cochito (*Balistes polylepis*).

Con relación a la dinámica ecológica presente en la Bahía, se encuentran especies de peces estuarinos como es el caso de la sardina (*Lile stolifera*), el chihuil (*Arius planiceps*), así como peces marinos que utilizan los estuarios dentro de la bahía como áreas de crianza, donde podemos señalar al chile (*Albula vulpes*), el robalo (*Centropomus medius*), la mojarra blanca (*Diapterus peruvianus*), las lisas (*Mugil curema* y *M. cephalus*), y la mojarra rayada (*Eugerres axilaris*). También se encuentran peces marinos adultos que utilizan el estuario para alimentarse, como es el caso de la anchoveta (*Anchovia macrolepidota*), el chile (*Albula vulpes*), el robalo (*Centropomus medius*) y la anchoa (*Anchoa exigua*). Por último, encontramos a los peces marinos visitantes ocasionales como es el caso del tiburón toro (*Heterodontus mexicanus*), la raya pinta (*Urotrygon asterias*) y al jurel (*Oligoplites altus*).

De los mamíferos marinos presente en Bahía Magdalena, está pricipalmente la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) que es una especie migratoria de la región y sujeta a protección especial. También el lobo marino (*Zalophus californianus californianus*) y el rorcual común (*Balaenoptera musculus*) se encuentran sujetas a protección especial. La orca (*Orcinus orca*) y el delfín común (*Delphinus delphis*) son especies que se llegan a encontrar esporádicamente y es importante mencionar que no se han tenido avistamiento de estos organismos cerca del área de influencia del proyecto.

De los reptiles marinos en Bahía Magdalena se tiene registro de cuatro especies de tortugas marinas.

Por otra parte, en la zona existen también poblaciones importantes de almejas como la almeja catarina (*Argopecten ventricosus*), la almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*), almeja voladora (*Euvola vogdesi*) y la almeja chiluda (*Panopea globosa*) que representan importantes pesquerías en la zona. A pesar de que los bancos de estas especies varían en espacio y tiempo, se han registrado bancos importantes, cerca de la zona de canales en la porción norte del complejo lagunar. Así mismo se ha reportado que durante años anómalos fríos (La Niña), la intrusión de langostilla pelágica al complejo lagunar es recurrente probablemente por la influencia del viento. (Maeda-Martínez *et al.,* 2000).

Con respecto a las especies de flora acuática, se identificaron 111 especies diferentes de macroalgas en el ciclo anual: 70, de la división Rhodophyta (63.1 %), 23, de la Phaeophyta (20.7 %) y 18, de la Chlorophyta (16.1 %). Presentaron mayor variabilidad las algas de la división Rhodophyta de cuyas especies (70) la mayor parte pueden ubicarse en la categoría de epífitas; de las 23 especies de la división Phaeophyta se encuentran las de mayor biomasa, la división Chlorophyta presentó menor diversidad con 10 especies. Se presentó la siguiente variación estacional de macroalgas: invierno con 62 especies, verano con 57, primavera con 54 y otoño con 44. La mayor parte de las especies se localizan en las costas rocosas y pedregosas, de las islas que limitan la Bahía y están ausentes en toda la zona arenosa. Las tres especies más abundantes en cuanto a su biomasa (peso seco/peso húmedo) fueron: *Eisenia arborea*, *Sargassum sinicola* y *Padina durvillaei* (Sanchez, *et al*., 1987). Así mismo sobresalen los pastizales de pastos marinos (*Zostera marina;* Zimmerman *et al.,* 1989).

En el caso de los reptiles se observaron 2 especies en estatus de protección (*Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus*), una de ellas endémica de la Península de Baja California.

No se registraron especies de mamíferos en estatus de protección, ni especies endémicas.

Dado que la riqueza y abundancia de las aves invernantes y residentes observadas fue muy diferente a lo que se ha reportado para la zona, sería deseable realizar trabajo de campo en otros meses para saber cuál es la importancia del sitio en donde se pretende construir la infraestructura con respecto a todo el complejo lagunar Magdalena-Almejas. Sin embargo, existen zonas importantes dentro del complejo lagunar, como las Islas Santa Margarita, Magdalena y las áreas de manglar que se encuentran en mejor estado de conservación que toda la franja costera de la comunidad de Puerto San Carlos, la cual se encuentra muy impactada por actividad antropogénica.

- **Ecosistemas**

La primera definición de ecosistema fue propuesta por Tansley en 1935 como "Complejo integrativo y holístico que combina los organismos y el ambiente físico dentro del mismo". Recientemente algunos otros autores lo han definido como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr, 1994). En general, se puede considerar un ecosistema cualquier sistema que comprenda entre sus componentes productores, consumidores y descomponedores que estén vinculados a través de relaciones interdependientes; entre ellos y con un medio abiótico. Fundamental para el concepto de ecosistema es la idea de que los organismos vivos interactúan con cualquier otro elemento en su entorno local. Eugene Odum, uno de los fundadores de la ecología, declaró: «Toda unidad que incluye todos los organismos (es decir: la "comunidad" o "comunidades") en una zona determinada interactuando con el entorno físico de tal forma que un flujo de energía conduce a una estructura trófica claramente definida, diversidad biótica y ciclos de materiales (es decir, un intercambio de materiales entre las partes vivientes y no vivientes) dentro del sistema es un ecosistema», en este sentido para el Sistema Ambiental (SA) estaremos hablando del ecosistema terrestre y el ecosistema marino.

Ecosistema terrestre: La vegetación, la flora, la fauna y el ambiente físico establecen complejas relaciones funcionales a nivel del ecosistema. Son muy contados los estudios que han documentado la dinámica funcional de los ecosistemas en Llanos de Magdalena. Para el SA como parte del Desierto Sonorense se sabe que la productividad primaria aumenta en dirección oeste-este en relación con el aumento de precipitación en ese gradiente, las corrientes superficiales y de las planicies costeras a las laderas de los cerros principalmente con orientación norte. Sin embargo, mucha de la variación temporal y espacial en productividad está asociada a condiciones específicas de captación de agua debidas a la topografía y a la variabilidad interanual de precipitación, que son muy altas en esta región (Búrquez et al., 1999; Martínez-Yrízaret al., 1999; Díaz-Martínez, 2001).

En el SA se desarrollan diversos tipos de vegetación terrestre, que va desde la vegetación de dunas que se desarrolla en las playas arenosas de las Islas, hasta las comunidades vegetales de matorral sarco crasicaule que se desarrollan en las tierras más altas de los Llanos de Magdalena, pasando por los bosques de Mangle que se desarrollan en los esteros presentes a lo largo de toda la costa del Pacífico. Así también como vegetación intermedia y que ocupa la menor extensión de superficie en el SA, está la vegetación halófila, donde las inundaciones

por marea alta son frecuentes.

La situación geográfica, los eventos geológicos y la deriva continental que ha tenido la península desde el mioceno, ocasiona un aislamiento geográfico de la vegetación. Esto ocasiona que especies vegetales y de fauna, coloquen al estado de Baja California Sur como uno de los estados con mayor endemismo a nivel nacional a pesar de las condiciones de sequía que prevalece a lo largo del año.

El área en general, permite la ocurrencia de especies asociadas de los diferentes grupos taxonómicos evaluados. La mayoría de las especies registradas en el área, son residentes y algunas de ellas usan la vegetación nativa como sustrato para la construcción de nidos. En general, la evaluación mostró que el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentran en buenas condiciones, existiendo heterogeneidad de micro ambientes, lo que permite la coexistencia de especies con distinta táctica de forrajeo y adaptaciones, teniendo en cuenta las consideraciones y recomendaciones antes mencionadas.

Especies de mamíferos, reptiles y aves han sido reportadas en el área que aún no ha sido modificada y después del desarrollo del proyecto pueden seguir reportándose pues el sitio no será modificado. Es sorprendente ver a estos grupos adaptarse con facilidad a los nuevos ambientes, realizando sus actividades cotidianas sin ningún cambio significativo. Por otro lado, algunas especies de talla mayor como los venados, no sufren alteración alguna relacionada a los cambios de uso de suelo o modificaciones del hábitat, debido a que su área de distribución es de hasta 20 km^2. Sin embargo algunas especies de aves más pequeñas que requieren de hábitats más cerrados, poseen ciertas características intrínsecas que las hacen particularmente vulnerables a las alteraciones ambientales. La magnitud de los cambios motivados por la fragmentación del hábitat, está influenciada por factores tales como el tiempo transcurrido desde el momento de la fragmentación, el tamaño de los fragmentos y el grado de aislamiento de los remanentes de la vegetación nativa, es decir, su conectividad. Por lo anterior, la tendencia esperada en cuanto a la diversidad del ecosistema terrestre en el área de influencia, es que no se reduzca, debido al tipo de proyecto.

Ecosistema marino: Los sistemas marinos costeros tienen una dinámica determinada por la interfase del continente, el océano y la atmósfera, en la que se encuentran diversos rasgos que conforman la línea de costa, como lagunas, estuarios, esteros, marismas, bahías, caletas, ensenadas, cenotes, aguadas y sartenejas, entre otros. La Bahía Magdalena se encuentra en la categoría de sistema lagunar costero eurialino-hiperhalino, dependiendo de la época del año. En la costa se observa diversidad de superficies, fisiografías, comunidades bióticas y

distintos grados de perturbación o actividad antropogénica. Dada su ubicación en una región árida, la precipitación pluvial es baja (< 200 mm por año) y los escurrimientos desde el continente son escasos e intermitentes. Por lo tanto, en contraste con la mayoría de las lagunas costeras del resto del País, los aportes terrestres de materiales (carbono, nutrientes, sedimentos, etc.) son limitados. A pesar de ello, el sistema es altamente productivo. Basado en los estudios publicados en la literatura científica, en los que se presenten mediciones directas o indirectas de los flujos de nutrientes, de manera cualitativa se puede generalizar que la Bahía se fertiliza con aguas marinas ricas en nutrientes inorgánicos producto de las Corrientes marinas que ahí convergen. Uno de los aspectos menos estudiados en cuanto a flujos de materiales es la dinámica de la materia orgánica particulada o disuelta. Si bien los productores primarios consumen nutrientes fundamentalmente en forma inorgánica disuelta, la materia orgánica lábil representa un almacén temporal de dichos nutrientes, y este almacén suele ser mucho mayor que el contenido de nutrientes inorgánicos disueltos en la columna de agua. Por ejemplo, con base en datos del contenido de fósforo orgánico lábil en los sedimentos de Bahía San Quintín (Ortiz Hernández 2006) se puede calcular que mientras la columna de agua contiene alrededor de 8 t de fosfatos, solo los dos primeros centímetros de la superficie de los sedimentos contienen 150 t de fosfatos en forma orgánica lábil. Por esta razón, el proceso de descomposición de la materia orgánica en los cuerpos costeros someros desempeña un papel fundamental en la disponibilidad de nutrientes inorgánicos y, en consecuencia, en la productividad de dichos ecosistemas. En el caso de la región NW del país incluyendo la Bahía de Magdalena, se ha determinado que si bien la producción primaria puede ser alta, durante primavera-verano la respiración de la comunidad puede ser aún mayor. Es decir, el metabolismo neto del ecosistema (mne = P − R, donde P es la producción primaria y R la respiración de la comunidad) en dichos sistemas es heterotrófico (Smith et al. 1999). Esta observación es una prueba de que estos ecosistemas no solo reciben aportes de nutrientes inorgánicos disueltos desde el mar adyacente, sino que deben de recibir un subsidio de material orgánico que les permite mantener la condición heterotrófica neta.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

De acuerdo al censo de INEGI de 2020, dentro del SA hay 8,203 habitantes, distribuidos principalmente en cuatro localidades más importantes: Puerto San Carlos, Puerto Adolfo López Mateos, Puerto Alcatraz, Puerto Magdalena y Puerto Cortés. Asimismo en Isla Magdalena existen varios asentamientos o campos pesqueros que para los que INEGI no registra población, como: La Barrita, donde sus ocupantes fluctúan mes a mes.

Tabla IV-19. Número de habitantes por población en el SA.

Población	Mujeres	Hombre	Total
Puerto San Carlos	2 780	2 962	5 742
Puerto Adolfo López Mateos	1 106	1 121	2 212
Puerto Alcatraz	78	76	154
Puerto Magdalena	20	35	55
Puerto Cortés	-	-	40
		Total	**8 203**

Puerto San Carlos y Puerto Adolfo López Mateos se encuentran en tierra firme, mientras que Puerto Magdalena, se encuentra en Isla Magdalena. Puerto Alcatraz y Puerto Cortés se ubican en Isla Santa Margarita.

Con lo que respecta al área de influencia del Proyecto, solo Puerto San Carlos, Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena son las poblaciones presentes. Lo que representa que en el área de influencia existen 5 951 habitantes, el 48.4 % de mujeres y el 51.6 % de hombres.

El comportamiento de la población de Bahía Magdalena ha estado influenciada básicamente por la actividad industrial (portuaria, empacadoras de atún), pesquera y turística por el avistamiento de la Ballena Gris. El tipo de centro de población de Bahía Magdalena es rural de acuerdo al esquema del sistema de ciudades de la Secretaría de Desarrollo Social. Puerto San Carlos es una comunidad urbana, sin embargo, no pertenece a la clasificación de Ciudades Pequeñas por no contar con una población de entre 15 000 a 99 000 mil habitantes.

Origen de la población

Según el INEGI, se encontró que el 68 % de la población de Puerto San Carlos nació en la entidad; De la población de Puerto Magdalena, el 92.7 % es originario de B.C.S.; Mientras que el 95.5 % de la población de Puerto Alcatraz nació también en el Estado.

Con base lo anterior podemos deducir un 31.1 % de inmigración y más de dos terceras partes de la población perteneciente a la localidad, por lo que los rasgos de identidad y tradición son similares.

Viviendas ocupadas

En 2020 en cada una de las viviendas del área de influencia, residió un promedio de 2.8 ocupantes por vivienda (**Tabla IV-20**). Es importante señalar que en el área de estudio no se tiene un grado de hacinamiento de consideración y no se observa presión de demanda por viviendas.

Tabla IV-20. Número de Viviendas y promedio de Ocupantes

Localidad	2020	
	Número de Viviendas	Promedio de ocupantes
Puerto San Carlos.	1 712	3.3
Puerto Alcatraz.	59	2.6
Puerto Magdalena.	23	2.4

Fuente: Elaborado con base a datos del Conteo 2020, INEGI.

Servicios

La mayor parte de las viviendas en el área de influencia del Proyecto cuenta con electricidad. Respecto al agua entubada en viviendas, casi el 98 % de las viviendas de Puerto San Carlos cuentan con este servicio, mientras que en Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena, es menor al 50 %.

La mayor parte de las viviendas de las 3 comunidades cuentan con al menos un teléfono celular, pero a diferencia del servicio Internet en las viviendas, su porcentaje es muy bajo (**Tabla IV-21**).

Tabla IV-21. Disposición de servicio en viviendas.

Localidad	Electricidad	Con Agua Entubada	Telefonía celular	Internet
Puerto San Carlos.	98.48 %	97.90 %	94.33 %	32.71 %
Puerto Alcatraz.	100 %	45.76 %	88.14 %	0.00 %
Puerto Magdalena.	95.65 %	39.13 %	82.61 %	4.35 %

Fuente: Elaborado con base a datos del Conteo 2020, INEGI.

Otros servicios de comunicaciones y transportes en el área

El grado de avance de las comunicaciones y transportes en un país, región o localidad lo convierten en más competitivo. En este sentido podemos decir que el área de influencia y en general el SA, se encuentra desfavorecido por contar con una mala posición frente a estos servicios. Las únicas vías de comunicación son terrestre y marítima.

Por carretera solo se conecta Puerto San Carlos, mediante la carretera federal No. 22 que recorre hacia el Este, 58 km hasta Cd. Constitución. En este punto se encuentra la carretera federal No. 1 (Transpeninsular), que recorre de Sur a Norte desde Cabo San Lucas, B.C.S. hasta Tijuana, B.C. conectando todas las ciudades importantes de la península de Baja California.

Por mar, existe en Puerto San Carlos un puerto de altura principalmente utilizado dentro del

Sistema Portuario Estatal, ya que es el puerto con mayor volumen de descarga de productos del mar, constituido principalmente de sardinas, túnidos y pescado de escama; mismos que son procesados y enmarquetado en las plantas procesadoras locales. También se utiliza para la descarga del combustible que es utilizado para la generación de energía eléctrica en la planta de combustión interna de CFE que se ubica 5 km al norte de la localidad.

Para Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena, la única vía de comunicación es marítima, utilizando embarcaciones menores de bajo calado.

Existe una aeropista para uso militar en el sector naval de Puerto Cortés, al sur de Puerto Alcatraz. Una aeropista privada se encuentra en Puerto Adolfo López Mateos, perteneciente a la Compañía Productos Pesqueros de Matancitas; además de otra en desuso, en Punta Arena, Isla Magdalena, sobre las antiguas instalaciones de Roca Fosfórica Mexicana S.A. de C.V., que tenía su puerto de carga en ese lugar a principio de los 80s, cerrando actividades en 1986.

En Bahía Magdalena se pueden escuchar perfectamente las estaciones de radio de la zona y de otras regiones del país, así como observar la televisión de cobertura regional y nacional. En cuanto al servicio de teléfono, en las comunidades estudiadas de Bahía Magdalena se encuentran los servicios telefónicos de la empresa Teléfonos de México (TELMEX) desde donde la población se puede comunicar a cualquier lado del país o del mundo. También se cuentan con los servicios de telefonía celular de las empresas TELCEL y MOVISTAR. En Puerto San Carlos se cuenta con una agencia postal, lo que le permite a la comunidad estar comunicada por esta vía.

Aspectos Culturales y Estéticos

Actualmente, en el Municipio de Comondú y en las comunidades de Bahía Magdalena no existen grupos de indígenas autóctonos de esta zona del país y ni es representativa el habla alguna de las lenguas indígenas.

Entre los valores estéticos que se encuentran en Bahía Magdalena se puede mencionar los campo de dunas y el avistamiento de aves y de la Ballena Gris, al que año con año arriban más de 25 000 ciudadanos de todo el mundo a realizar actividades de ecoturismo, según informes proporcionados por la Secretaría de Turismo en la entidad.

Equipamiento

En el municipio de Comondú se cuenta con un sitio para el manejo y disposición final de los residuos. Estos tienen que ser transportados al relleno sanitario que se encuentra

aproximadamente a 10 km. de la periferia de Cd. Constitución, cabecera del municipio. Según informes proporcionados por el Servicio Público Municipal las comunidades de López Mateos y San Carlos cuentan con un relleno sanitario cada una, recibiendo aproximadamente 20 toneladas diarias de basura. Asimismo cuentan con 1 unidad especial para levantamiento de basura y un tractor D-8. Por otra parte, actualmente se cuenta con un acueducto hacia Puerto San Carlos que es abastecido mediante un pozo profundo situado en el acuífero del Valle de Santo Domingo, para satisfacer las necesidades de agua potable de la población. En cuanto a la energía eléctrica tampoco constituye un problema para la localidad, pues la Comisión Federal de Electricidad (CFE) tiene en este lugar la Central de Combustión Interna Gral. Agustín Olachea Avilés a base de combustóleo, que abastece oportunamente este servicio a la comunidad y al municipio.

Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena, cada una cuenta con su propia planta de generación eléctrica, utilizando diésel como combustible.

Principales Actividades Productivas

La Región Económica a la que pertenece Bahía Magdalena es al área geográfica “A”, considerada de las más caras del país, así como donde se remunera mejor el trabajo asalariado. Las principales actividades productivas que se realizan en este sitio son pesca y acuicultura en el sector primario, algunas maquiladoras de pescados y mariscos en el sector secundario y en el sector terciario o de servicios algunos comercios, restaurantes y hoteles, así como el de servicios ecoturísticos de avistamiento, camping, kayakismo y pesca deportiva. El Puerto de San Carlos es el más importante en Bahía Magdalena y se construyó en 1967 para facilitar la exportación de granos, semillas y algodón producidos en el productivo Valle de Santo Domingo al Este del Puerto. Aunque esta producción ha disminuido notablemente, San Carlos se ha establecido como base para varias flotas pesqueras y algunas plantas empacadoras de productos del mar.

El Camino a San Carlos es muy transitado en invierno cuando es visitado por turistas que llegan para el avistamiento de la ballena gris, pero en verano también es visitado para la práctica de la pesca deportiva.

Puerto San Carlos está situado en la costa central oeste de Baja California Sur, en Bahía Magdalena en el Océano Pacífico, a 266 km al norte de la ciudad de La Paz. Puerto protegido naturalmente por la bahía con profundidad máxima de 11 metros. Es un muelle pesquero y para granel agrícola, cuenta con banda transportadora, dos bodegas de almacenamiento y 48 300 m² de patios para maniobras. En López Mateos También se cuenta con una planta

empacadora de atún y sardina.

Puerto San Carlos, es un puerto con vocación pesquera que cuenta con una población fija dedicada a la actividad de aproximadamente 2 500 personas y que en temporadas de pesca de camarón o de moluscos, aumenta sustancialmente hasta llegar a una población pesquera que va entre las 3 000 a 3 500 personas. En este Puerto pesquero se cuenta con servicios públicos, energía eléctrica, agua potable, drenaje así como plantas procesadoras y de hielo.

En esta zona opera más de 100 sociedades cooperativas, teniendo su base administrativa en la zona el 65 % y el restante 35 % fuera del puerto, sin embargo, estas cooperativas externas se encuentran ubicadas en las cercanías de San Carlos, refiriéndonos a Puerto Chale, Puerto López Mateos, La Paz, y Todos Santos entre otros. Además existen en la zona alrededor de 65 permisionarios que se dedican a la extracción de moluscos, camarón y escama.

Se cuenta con aproximadamente 650 embarcaciones menores de fibra de vidrio, con dimensiones que van de los 18" a los 26", todas estas embarcaciones cuentan con motores fuera de borda de entre 75 hp y 115 hp, y las principales marcas de estos motores son Jonson, Evinrude y Yamaha.

Las pesquerías ribereñas que se desarrollan en esta zona están integradas básicamente por pelágicos menores, langosta, abulón, almeja, callo de hacha, camarón, caracol, jaiba, pulpo y escama, entre otras.

Población Económicamente Activa

En la población de Puerto San Carlos, del total de la Población Económicamente Activa (PEA), el 46.1 % de la población participa en la producción de bienes y servicios y el 53.9 % es Población Económicamente Inactiva (PEI), es decir: es estudiante, se dedica a quehaceres domésticos, pensionado o jubilado. En otras palabras, la población que realmente sostiene a la economía en Puerto San Carlos, representa casi la mitad de la población (**Tabla IV-22**).

En Puerto Alcatraz, el comportamiento es muy similar y en Puerto Magdalena el 61.82 % de la PEA total participó en la producción de bienes y servicios. La PEI se conformaba por el 38.18 %, lo que nos indica que más de la mitad de la población de la localidad cubría las necesidades de la población. La tasa general de desempleo abierto a diciembre del 2020 reportado para el municipio es del 4.98 %, según los indicadores de empleo y desempleo del INEGI, por lo que no podemos hablar de alto desempleo en esta zona.

Tabla IV-22. Población Económicamente Activa Total 2020 (porcentaje).

Localidad	PEA	PEI	PEA TOTAL
Puerto San Carlos.	46.10 %	53.9 %	100 %
Puerto Alcatraz.	42.86 %	57.14 %	100 %
Puerto Magdalena.	61.82 %	38.18 %	100 %

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2020.

IV.3.1.4. Paisaje

Se describe el paisaje de la estructura morfológica bien definida y aislada que forma una Bahía denominada "Magdalena", la cual conforma una unidad homogénea con respecto a geoformas, tipos de suelo y vegetación, además de aspectos socioeconómicos, donde se localizan los poblados de Puerto San Carlos, Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena. Se definió como la unidad mínima ecológica en donde puede tener influencia el proyecto, considerando esta unidad de paisaje como un elemento donde se integran todos los aspectos bio-físicos que en ella interactúan y que podrían verse modificados con la implementación de dicho proyecto, asimismo se analiza la capacidad que tiene el paisaje para asimilar los efectos derivados del establecimiento del proyecto y definida como fragilidad.

La descripción del paisaje se hace en tres de sus aspectos más importantes: calidad visual, visibilidad y fragilidad visual.

Visibilidad

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Se consideran datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia y en función del perfil de la vegetación y su densidad.

Puerto San Carlos, es un sector del poblado localizado adyacente a empacadoras de pescados y mariscos, sobre la franja litoral de ese mismo asentamiento. La vegetación se encuentra muy impactada en su entorno, sobre todo debido al intenso tráfico vehicular en la zona, realizado por automóviles y remolques de pangas.

El Puerto San Carlos, B.C.S. está ubicado en un complejo lagunar formado por la progradación hacia la costa de cordones litorales arenosos es una isla de barrera, un promontorio arenoso de dunas estabilizadas que después fue conectada a tierra firme con un puente de arena. La localidad San Carlos, está protegida de mar abierto por una alongada barrera arenosa que unió Cabo San Lázaro con Puerto Magdalena.

En la unidad de planicie costera se presentan las playas con cordones de arena conformadas con sedimentos de grano fino a medio; el relieve se forma por depresiones y elevaciones longitudinales paralelas a la costa con forma convexa en las superficies elevadas y cóncava en las depresiones.

La zona intermareal presenta una banqueta de abrasión de sedimentos calcáreo muy compacto con un pequeño escarpe de aproximadamente 40 cm y la zona de berma presenta un talud de erosión producido en condiciones de tormenta.

Esta unidad, quedó conformada por los elementos de costa, acotados a la cuenca con los escurrimientos superficiales que drenan perpendiculares a la línea de costa e influyen la zona del proyecto, descrita como área de influencia.

El proceso de formación de suelo en la anteplaya corresponde a procesos geomorfológicos erosivos y acumulativos sobre los de formación de suelo. En esta zona la vegetación está ausente.

Con respecto a la cobertura vegetal, es un componente determinante para la visibilidad de un paisaje, aunado a la topografía la mayor parte de las especies vegetales del sitio presentan propagación vegetativa, apareciendo en “manchones”.

La mayor dominancia en estos manchones la posee el *Sesuvium* sp (Aizoaceae). Esta especie es propia de la vegetación de dunas y de “tierra adentro” inmediata a los manglares, su presencia en zonas perturbados de la población de Puerto San Carlos sugieren un carácter relictual y son dominantes en el sitio del proyecto.

Figura IV-20. Visibilidad en el sitio del proyecto (*Sesuvium* sp).

De las características anteriores, se establecieron dos cuencas visuales ubicadas en los puntos de posible observación, uno de la llegada a Puerto San Carlos y el segundo del sitio del proyecto (**Figura IV-21** y **Figura IV-22**). El criterio utilizado para situar las cuencas visuales, fue ubicar los puntos en los que pueden existir observadores. Se determinó que el sitio tiene una visibilidad moderada, desde los puntos con mayor posibilidad de que haya observadores.

Figura IV-21. Cuenca visual Puerto San Carlos.

Figura IV-22. Cuenca visual Isla Magdalena.

La calidad visual

La calidad visual incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definieron en función de su geomorfología, vegetación y cuerpos de agua. En el entorno inmediato situado a una distancia de 500 m y 700 m, se aprecian otros valores tales como el perfil de playa, estructuras antrópicas y cuerpos de agua, lo que constituye la calidad del fondo escénico del área donde se establecerá el proyecto. La clasificación de la unidad en la que se encuentra ubicado el proyecto, se hizo mediante la evaluación de los componentes naturales y de los cambios generados por actividades humanas en dichos componentes.

- Área sin fragmentación del hábitat, no antropizadas, en completo estado natural.

- Presencia de playas, dunas de arena, y zonas sujetas a inundación por mareas altas.
- Escasa vegetación, manchones de vegetación herbácea.

La evaluación se realizó a partir de criterios estéticos, de uso de suelo y ecológicos. En la evaluación, se tuvieron en cuenta dos pares de variables asociadas, correspondientes al valor estético-uso y al valor ecológico de cada unidad

Valor ecológico

1. Fisiografía y vegetación: Características ambientales de la cobertura vegetal y tipo de asociaciones vegetales presente (número de estratos)
    a. Tipo de asociaciones vegetales
    b. Cobertura vegetal
    c. Fragmentación del paisaje
    d. Relieve

Valor estético-uso de suelo

2. Aspectos estéticos y grado de alteración antropogénica
    a. Superficies naturales
    b. Preferencias estéticas
    c. Población potencial de observadores
    d. Uso de suelo

Cabe mencionar que la variable de preferencias estéticas, es sumamente subjetiva, ya que depende de variables externas principalmente culturales, por lo que se utilizaron referencias de las preferencias visuales demostradas por la población y recogidas por diversos autores (Álvarez et al., 1999; González Bernáldez, 1973; Shafer et al., 1969; Rochefort, 1974; Macia, 1979; Gallardo et al., 1989; Gómez Limón y Fernández, 1999) Los criterios estéticos, incluidos son:

1. El agua es un elemento relevante, así como las zonas de playa.
2. Preferencia estética por los elementos verdes frente a zonas más áridas.
3. Preferencia por las formaciones arbóreas frente a las arbustivas.
4. Preferencia por las zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas.

5. Diversidad o mosaico paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos

La caracterización del paisaje del sitio se realizó asignando un valor de calidad en función de las preferencias estéticas de los posibles observadores.

Se calificó cada una de las variables mencionadas (4 variables para valor estético y 4 variables valor ecológico) asignándoles una puntuación de 1 a 3 (1 mínimo y 3 máximo), siendo la valoración final de cada cuenca visual redondeado al número entero superior más próximo, de las puntuaciones obtenidas para cada variable. Se establecieron así 3 clases de calidad visual del paisaje (**Tabla IV-23**)

Tabla IV-23. Rangos de valor y calificación de la calidad visual del paisaje

Calificación	Rango Valor
Alta	4.1-6
Media	2.1-4
Baja	0.2

La calidad visual fue determinada como “Alta”, considerando principalmente el fondo escénico, por las características del área de estudio, el tipo de cubierta vegetal (manchones y de bajo porte) y principalmente por el sitio en estado natural y la presencia de playas y dunas.

Figura IV-23. Calidad visual Alta del Paisaje del sitio del Proyecto.

La fragilidad del paisaje

Debido a que la fragilidad del paisaje se define como la capacidad que tiene éste de absorber los cambios que se produzcan en él, los posibles cambios en el paisaje son sobre los componentes perfil de playa qué es donde se establecerá el campamento, aunque estos no son permanentes debido a que el establecimiento y el tipo de proyecto es temporal y no extractivo. Además, la resiliencia que tiene esta unidad de paisaje es sumamente alta, por la capacidad que tienen las zonas costeras de regenerarse. La mayor parte del año, el sitio se encuentra deshabitado.

La ubicación altitudinal del predio y el tipo de cobertura vegetal son componentes definitivos en la evaluación de la fragilidad, así como su estado actual de no perturbado; del análisis de la información, se definió que de acuerdo a las características del sitio, y las propias características del proyecto, no es muy difícil que una vez desmontado un campamento en un sistema costero, obtener un estado similar al inicial.

Otras unidades de paisaje presente en el Sistema Ambiental y que serán utilizados por el proyecto, son los manglares, las dunas y el cuerpo de agua (**Figura IV-24**). Al igual de la zona costera donde se establecerá el proyecto, la visibilidad y la calidad visual escénica es “Alta”, pues estos sitios se encuentran poco antropizados, la transparencia atmosférica es muy alta, la calidad del agua y los elementos físicos y biológicos se encuentran en buen estado de conservación.

Figura IV-24. Paisajes en el Sistema Ambiental.

La fragilidad del estos paisajes no se verán afectados pues su utilización es netamente visual, y temporal, además de que ya se lleva a cabo por otros proyectos similares en la zona y es su calidad escénica la que se aprovecha y por ende se trata de conservar.

A manera de conclusión se plantea que las unidades de paisaje presentes en el sistema ambiental donde se ubicará el proyecto, presentan una calidad visual alta, por las características del sistema lagunar costero y de actividades antropogénicas principalmente ecoturísticas y relacionadas con la pesca. La fragilidad podría ser media de establecerse otro tipo de proyectos y la importancia de los cambios dependerá de las superficies afectadas.

IV.3.1.5. Diagnóstico ambiental

Esta sección tiene como objetivo general, describir el estado actual del sistema ambiental Bahía Magdalena (SABM); es decir se describirán las condiciones previas a la realización del Proyecto del establecimiento de un campamento en Isla Magdalena.

Se definió que los límites del sistema ambiental corresponden a dos Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, mismos que están descritos en el punto IV.1.

Se identificaron los componentes e indicadores que se utilizan como descriptores del sistema, considerando tanto el subsistema natural como el socioeconómico.

Las funciones e interacciones que tienen los componentes, se representa en las matrices de interacciones, como base para su clasificación como: importantes, relevantes o críticos, que corresponde a la clase ambiental. La clase ambiental se asigna de acuerdo al grado de dependencia de cada componente, a los valores más altos de dependencia le corresponde la clase ambiental “crítico”, los intermedios a “relevantes” y por último los bajos a “importantes”

Se considera que cualquier afectación sobre los componentes críticos (más dependientes), generará una respuesta o cambio ambiental mayor, y las afectaciones sobre aquellos importantes (componentes menos dependientes) tienen una respuesta o cambio ambiental menor (Salazar, 2000).

La descripción del estado del sistema (diagnóstico) incluye el estado actual de los componentes y sus indicadores, se incluye la problemática ambiental del sitio.

Metodología

La metodología utilizada para la integración e interpretación del inventario ambiental, en la que se describen de manera general el estatus del ambiente en el área de estudio. Se elaboraron

los listados de factores, componentes e indicadores y su clasificación en función del grado de dependencia, la metodología se describe en el capítulo VIII de este documento.

Descripción del estado del sistema (Diagnóstico)

Resultados

Se realiza una descripción de la situación basal del sistema ambiental actual.

a) Degradación del suelo

En la zona de interés para el desarrollo del proyecto no se presentan procesos de erosión. Sin embargo, es importante conservar la cobertura vegetal de matorral xerófilo en las zonas con Arenosoles e incluso la de los Solonchak hipersálicos, para evitar que se inicien procesos erosivos.

Con respecto a la estabilidad edafológica, en la zona son dominantes las texturas arenosas, además de que la estructura de los agregados es muy débil. El matorral determina la estabilidad edafológica, en caso de perderse la cobertura vegetal se fomentaría el desprendimiento de partículas y por lo tanto una disminución en la estabilidad, por ello, como antes se ha mencionado, es importante mantener algún tipo de cubierta que proteja el suelo.

b) Degradación de los recursos hídricos

La cuenca B (Arroyo Venancio-Arroyo Salado) en donde se localiza el área de estudio, pertenece a la Región Hidrológica 3, su superficie es de 15 325 km^2, su precipitación media anual es de 132 mm, su geometría es de forma rectangular con orientación hacia el noroeste.

Dentro de esta cuenca los arroyos más importantes por su longitud y los numerosos afluentes que poseen son: Santo Domingo, San Javier, Bramonas y la Presa.

Dentro del sitio del proyecto no se presenta ningún tipo de escurrimiento superficial debido a la escasa precipitación pluvial, altas temperaturas, alta permeabilidad del suelo y la nula pendiente del terreno, mismos que no permiten la formación de corrientes superficiales.

Aunado a estas características, la amplitud de mareas, hacen de la costa de Bahía Magdalena una planicie de inundación. El excedente de agua por las altas mareas provoca la inundación y recarga los muchos esteros y pequeñas áreas anexas a estos esteros.

En el SABM no se observan escurrimientos superficiales definidos, ni la existencia de acuíferos de agua dulce, esto debido a las condiciones climáticas, geológicas, geomorfológicas que presenta y su cercanía a la línea de costa.

c) Situación de la zona costera

El SABM es una isla de barrera, un promontorio arenoso de dunas estabilizadas que después fue conectada a tierra firme con un puente de arena. La localidad San Carlos, está protegida de mar abierto por una alongada barrera arenosa que unió Cabo San Lázaro con Puerto Magdalena.

El margen lagunar del sector en Bahía Magdalena es modificado por la acción de marea y corrientes, más que por oleaje. Elías et al (2006), señala que en cuerpos lagunares donde la acción del oleaje es de baja energía, los mecanismos responsables de transportar el sedimento son la velocidad de corriente verticalmente integrada a lo largo de la columna de agua en el canal, la marea y en menor proporción el factor tensor de viento. Kamphuis (2000), también señala que en este caso los sedimentos son puestos en suspensión y arrastrados fuera de la laguna por efecto de las corrientes asociadas al flujo y reflujo de la marea.

Con respecto a la calidad de agua, los parámetros de DBO_5 y coliformes totales, fecales y enterococos, se caracterizó como agua de buena calidad, sin riesgo sanitario para la zona, por lo que en esta zona puede desarrollarse la explotación de moluscos bivalvos, al presentar las condiciones apropiadas de calidad de agua por lo que se clasifica como área aprobada para el cultivo de moluscos bivalvos.

d) Situación de la fauna terrestre

De reptiles terrestres se reportan un total de 25 especies Dentro de estas se encuentra el geko (*Coleonyx variegatus*), la lagartija cola rayada (*Callisaurus draconoides*), el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), el falso camaleón (*Phrynosoma coronatum*), la cachorita de árbol (*Uta stansburiana*), el huico (*Cnemidophorus hyperythrus*) y la cachora (*Urosaurus nigricaudus*). Entre las serpientes se encuentran las víboras de cascabel *Crotalus enyo* y *C. ruber lucaensis*. Asimismo, se reportan 13 especies en estatus de protección; 6 amenazadas y 7 con protección especial. Del total de especies en estatus 7 son endémicas.

La mastofauna en el SABM se distribuye principalmente en las zonas cubiertas por matorral sarcocaule, y algunos grupos como los carnívoros y los quirópteros (murciélagos) se presentan en esteros, playas y zonas inundadas.

Las especies comunes son los lagomorfos como la liebre cola negra (*Lepus californicus*), el conejo matorralero (*Sylvilagus bachmani*), y el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*); los roedores como el juancito (Ammospermophilus leucurus), la rata canguro (*Dipodomys peninsularis*) el ratón de bolsas (*Peromyscus arenarius*), el ratón chollero (*Peromyscus*

eremicus), la tuza (*Thomomys umbrinus*) y la rata de campo (*Neotoma lepida*); y carnívoros como el coyote (*Canis latrans*), el zorrillo (*Spilogale putorius*), el gato montés (*Lynx rufus*), el mapache (*Procyon lotor*) especie común de zonas con manglar y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Aunado a éstos los murciélagos (*Myotis californicus*), (*Myotis volans*) y (*Eptesiscus fuscus*).

En el área de estudio se reportan 5 especies en estatus de protección; 4 amenazadas y 1 con protección especial. Del total de especies en estatus 2 son endémicas.

El SABM está considerado como uno de los humedales más importantes para las aves en la costa occidental de la Península de Baja California. Es también considerado Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México.

Se han reportado alrededor de 91 especies de aves acuáticas y algunas que se consideran terrestres, pero que su presencia es común en hábitats costeros (Massey & Palacios 1994, Erickson *et al*. 2001, Howell *et al*. 2001, Wurster *et al*. 2001). El 51 % (46 especies) son aves migratorias que arriban al complejo lagunar para pasar el invierno después de su temporada reproductiva, 44 % (40 especies) son aves residentes que se reproducen en el área, tres especies de charranes (3%), el charrán mínimo (*Sternula antillarum*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*) y el charrán pico-grueso (*Gelochelidon nilotica*) llegan en el verano para reproducirse, y de las dos especies restantes, el charrán negro (*Chlidonias niger*) es transeúnte y el colimbo de Adams (*Gavia adamsii*) ha sido registrado raramente.

El complejo lagunar Magdalena-Almejas es una de las áreas de invernación más importantes para el ganso de collar (*Branta bernicla*) y otros anátidos.

La gaviota ploma (*Larus heermanni*), la garceta rojiza (*Egretta rufescens*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*) y el rascón picudo (*Rallus longirostris*) están sujetos a “protección especial” por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Mientra que el ganso de collar (*Branta bernicla*) tiene estatus de “amenazada”.

El charrán mínimo (*Sternula antillarum*), el águila cabeza-blanca (*Haliaeetus leucocephalus*) se reportan en “peligro de extinción” por esta misma norma.

e) Situación de la vegetación

La Provincia Florística, donde se localiza el SABM, se caracteriza por ser un área de gran biodiversidad y endemismos, tanto de flora como de fauna (Burge *et al.,* 2016), y por tanto de gran prioridad en términos de conservación. Además, en el Área Natural Protegida hay siete especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; en la

categoría de amenazada está la chirinola (*Stenocereus eruca*); en la categoría sujeta a protección especial está la cholla de Santa María (*Cylindropuntia santamaria*).

La flora terrestre de la reserva de la biosfera comprende distintas comunidades vegetales como: vegetación halófila, matorral xerófilo, dunas costeras y manglar de acuerdo a la clasificación de INEGI (2011). Del mismo modo, se distribuye flora marina como bosques de sargazo, algas (*Sargassum sinicola phuketensis, Gracilaria turgida* y *Zonaria farlowii*) y pastos marinos (*Zostera marina*).

Una comunidad vegetal importante es el manglar, se encuentra asociada con áreas que están bajo la influencia del agua de mar, fuera del alcance directo del fuerte oleaje. En el SABM se registra especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle),* mangle negro *(Avicennia germinans)* y mangle blanco *(Laguncularia racemosa)*, las cuales encuentran bajo la categoría de amenazadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

f) Situación de la fauna acuática

No se registraron especies ícticas en algún estatus de conservación enunciado por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el sitio propuesto para las obras en Puerto San Carlos. Para la Bahía Magdalena-Almejas tampoco han sido registradas especies en algún estatus de esta Norma.

Respecto a mamíferos marinos se reportan 27 especies en Bahía Magdalena, de las cuales todos se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de protección especial.

De los reptiles marinos en Bahía Magdalena se tiene registro de cuatro especies de tortugas marinas, las cuales se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 catalogadas en peligro de extinción.

Las principales especies que están sujetas al aprovechamiento por la actividad pesquera son: Langosta, Abulón, Camarón, Almeja Catarina, Callo de hacha, Pulpo y Jaiba.

g) Situación del paisaje

La calidad del paisaje tiene como elementos importantes la vegetación y la zona costera, dada su función estética dentro del sistema, éstos se encuentran muy poco alterados en el SABM, especialmente en el sitio del proyecto, por la calidad escénica, la trasparencia y la fragilidad del paisaje. Estas condiciones son determinantes en la calidad visual en el área. Resultan importantes las interacciones que tiene este componente con los componentes

socioeconómicos, como empleo, y actividades productivas, así como la inversión en la zona. La zona tiene en la actualidad una calidad visual Alta.

h) Actividades productivas

La actividad pesquera es la principal fuente de empleo de los habitantes de la zona, clasificada en tres áreas: Pesca (86%), industria (9.5%) e intermediarios comerciales (4.5 %), solo el 5 % de la población pesquera se dedica al turismo y es exclusivamente en temporada de ballenas (Enero-Abril).

Se desarrolla pesca ribereña y pesca de altura. La población fija económicamente activa dedicada a la pesca es aproximadamente de 2 500 personas, la cual fluctúa hasta 3 500 personas en temporada alta de pesca (camarón y almeja catarina).

En la pesca de altura, las principales especies que manejan son: sardinas, túnidos, escama, mismos que se destinan para procesamiento y enmarquetado a dos plantas procesadoras. Las principales especies que se manejan en la pesca ribereña son: pelágicos menores, langosta, abulón, almeja, callo de hacha, camarón, caracol, jaiba, pulpo y escama, entre otras.

Cuentan con algún tipo de instalaciones más de 69 sociedades cooperativas que se dedican a la explotación de los recursos pesqueros y en total existen alrededor de 100 Sociedades Cooperativas que aunque no se encuentran ubicadas en la zona participan de algunas pesquerías, tales como la de camarón y almeja catarina. Cuenta con aproximadamente 650 embarcaciones menores, cada una de estas embarcaciones cuenta con permisos de captura específicos para cada especie. El estado que guardan las embarcaciones en general es 75 % bueno y solo el 25 % se observa deteriorado.

Es en esta área de pesca donde desembarca la mayor biomasa de la zona del Pacífico, sus registros muestran valores mínimos de captura de 28 000 t y máximos de 52 000 t en este periodo de tiempo. A pesar de presentarse fluctuaciones importantes en los volúmenes desembarcados, la tendencia de las capturas ha sido a incrementarse con el paso del tiempo.

Se cuenta con 3 plantas procesadoras de pescados y mariscos dos de ellas en operación (Pesquera México y Conservera San Carlos), las cuales son abastecidas por flota mayor (pesca de altura), los principales productos que manejan son: camarón, atún, pez espada, sardina, etc. Obteniendo de ellos productos enlatados, congelados, harinas y aceites, entre otros.

En materia de comercialización, se observa una desarticulación de la unidades productivas de la localidad comercialmente hablando, es decir, no existe una figura única para la

comercialización de los productos de la localidad, comportándose cada unidad como un ente independiente.

En la localidad existen 3 muelles en excelentes condiciones, uno propiedad de la Comisión Federal de Electricidad, para descarga mediante de combustóleo que abastece a la Planta Generadora ubicada a 5 km del puerto. El segundo es para usos múltiples de la APIBCS-Administración Portuaria Integral de Baja California Sur. El tercer muelle es de reciente creación (2006) construido para uso exclusivo del sector turismo.

Por otro lado, la actividad pesquera ribereña queda en desventaja en referencia a la infraestructura portuaria ya que en Puerto San Carlos no se cuenta un muelles para el varado y desvarado de las embarcaciones menores, así mismo carece de infraestructura apropiada para procesamiento primario, y conservación de los productos de la pesca, cuentan infraestructura de servicios básicos para sus productos como es el caso de una planta de hielo, una gasolinera, energía eléctrica, agua potable y acceso carretero.

i) Compatibilidad de usos de suelo

La zona no cuenta con un esquema de ordenamiento territorial oficial que pudiera ser tomado en cuenta para determinar usos de suelo, con respecto a las políticas de desarrollo vertidas en instrumentos normativos como: el Plan Estatal de Desarrollo (PED) de Baja California Sur 2015-2021 del Gobierno de Baja California Sur y el Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, del Municipio de Comondú, el fomento de las actividades pesqueras y el desarrollo de infraestructura, están contempladas.

j) Calidad de vida

Esta zona está considerada como una de las que ofrece, buena calidad de vida en BCS. El Consejo Nacional de Población (CONAPO) reporta para la zona de estudio en 2020 un índice de pobreza o marginación Bajo.

Elaboración del listado de factores y componentes

Para la descripción del sistema se utilizaron los componentes y sus indicadores definidos para cada subsistema de acuerdo a su función (grado de dependencia).

El SABM se caracterizó en dos subsistemas (natural y socioeconómico), con 14 factores y 33 componentes como se indica en la **Tabla IV-24**.

Tabla IV-24. Componentes identificados en el sistema ambiental "Puerto San Carlos.

SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE	INDICADOR
SISTEMA AMBIENTAL BAHÍA MAGDALENA	NATURAL	CLIMA	Régimen de Vientos	Dirección, intensidad y velocidad
			Calidad del Aire	Partículas suspendidas
		GEOLOGÍA	Sismicidad	Clasificación Sismica de la zona
			Geología estructural	Presencia de fallas
		GEOMORFOLOGÍA	Topoformas	Pendiente
		SUELO	Estabilidad Edáfica	Cohesividad
		AGUA SUPERFICIAL	Red de Drenaje	Tipo de escurrimiento
		AGUA SUBTERRÁNEA	Disponibilidad	Balance hídrico
		ZONA MARINA	Calidad del Agua	Parámetros
			Dinámica Costera	Transporte de litoral
			Línea de Costa	Tipo de costa
		BIOTA MARINA	Especies Comerciales	No. de sp. comerciales de flora y fauna
			Composición	Diversidad
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas
		VEGETACIÓN TERRESTRE	Cobertura Vegetal	Porcentaje de cobertura
			Composición Florística	Tipo de vegetación
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas
		FAUNA TERRESTRE	Patrones de Distribución	Áreas de reproducción
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas
		PAISAJE	Calidad Visual	Belleza escénica
	SOCIO ECONÓMICO	SOCIAL	Demografía	Tasa de crecimiento
			Uso del Suelo	No. de actividades productivas
			Servicios Públicos	Porcentajes de cobertura
			Empleo	Demanda
			Calidad de Vida	Índice de probreza
			Opinión Pública	No. de proyectos en consulta pública
		CULTURAL	Sitios de Interés Cultural	No. de áreas culturales
		ECONÓMICO	Crecimiento Económico	Producto Interno Bruto
			Ingreso Per Capita	Salarios
			Valor del Suelo	Plusvalía

Descripción de los componentes y factores del sistema ambiental

Una vez identificados los componentes relevantes e importantes, se hace la descripción de cada uno de ellos y sus indicadores, dentro de la dinámica actual del sistema. La descripción y clasificación de los componentes relevantes y críticos se utilizó para la evaluación de impacto ambiental en capítulos posteriores.

Subsistema natural

El subsistema natural incluye 11 componentes físicos, 8 bióticos y 1 que se clasifica como físico-biológico, ya que integra ambas características (Calidad visual del paisaje).

FACTOR: CLIMA

Componente: Régimen de vientos

Indicador: Vientos dominantes

Los vientos presentan para esta región, una dirección clara marcada del noroeste a sureste, dónde las calmas se presentan con frecuencia, lo que permite explicar las prolongadas sequías.

Los vientos de mayor violencia se observan asociados a tormentas tropicales que se llegan a acercar durante los meses de junio a octubre, principalmente.

Componente: Calidad del aire

Indicador: Partículas suspendidas

La Central de Combustión Interna de CFE en San Carlos y el tránsito vehicular en los caminos y brechas sin pavimentar, son elementos que provocan que en el SABM existan partículas suspendidas. Sin embargo, la calidad del aire en la zona es excelente debido a los vientos dominante y a que la cuenca atmosférica es grande y abierta (llanos de Magdalena).

FACTOR: GEOLOGÍA

Componente: Geología estructural

Indicador: Presencia de fallas

Tectónicamente, la península de Baja California ha sido muy activa, principalmente en el periodo comprendido del Plioceno al Cuaternario, sin embargo, en la cuenca Purísima-Iray-Magdalena no se aprecia fracturamiento o fallas estructurales en superficie que lo manifiesten, esto debido a la cubierta de depósitos cuaternarios no consolidados que cubren a dichas estructuras.

Componente: Sismicidad

Indicador: clasificación sismica de la zona

El área del proyecto se encuentra en la zona sísmica B, la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos de manera esporádica o que es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración del suelo. No se han registrado eventos de intensidad superior a los 5 grados en la escala de Richter.

FACTOR: GEOMORFOLOGÍA

Componente: Topoformas

Indicador: Pendiente

El Relieve en la región aledaña al Proyecto, se encuentra controlado por la llanura costera, que se extiende a partir del pie de monte occidental (bajadas con lomeríos) de La Sierra La Giganta, hasta la costa del Océano Pacifico, en donde destaca el complejo lagunar integrado por tres lagunas principales: Santo Domingo, en la parte norte, Bahía Almejas al sur y Bahía Magdalena en la porción central, esta última de mayor interés, por encontrarse aquí el Proyecto antes referido.

Los procesos que actúan en esta región son principalmente exógenos: eólicos y marinos, los cuales han depositado gran cantidad de sedimentos que han dado origen a islas de barrera paralelas a la línea de costa, y al interior de los sistemas lagunares, zonas de bajos, islotes y pantanos de manglar, planicies de inundación, etc. lo cual ha favorecido la formación de cuerpos de agua marginales someros, denominados por la toponimia local como esteros.

La planicie costera aledaña al Proyecto, se caracteriza por un relieve muy homogéneo de pendiente suave hacia la costa, su paisaje lo conforman depresiones y lomeríos con altura máximas de 10 msnm, que corresponden a antiguos cordones de dunas estabilizadas por vegetación y cuyos ejes están orientados noroeste–sureste.

De manera puntual, el Proyecto, se encuentra en un brazo de tierra (tómbolo) que da forma a un cuerpo de agua marginal y que formo un puente de tierra entre Cabo San Lázaro y Puerto Magdalena, dando forma a una playa y dunas de blanca arena.

En la periferia al Proyecto se reconocen las siguientes subunidades geomorfológicas: Escarpes erosivos, marismas, planicies de inundación, pantanos e islotes de manglar, playas, playas de barrera, dunas activas.

El relieve es muy joven y tiene una gran importancia la lenta y continua emergencia de la costa oeste de la península. Los únicos accidentes topográficos sobresalientes en el área son las islas Margarita y Magdalena por su relieve montañoso de complejos metamórficos

FACTOR: SUELO

Componente: Estabilidad edafológica

Indicador: Cohesividad

En el área del proyecto son dominantes las texturas arenosas, además de que la estructura de los agregados es muy débil. Si se eliminara el matorral se fomentaría el desprendimiento de partículas. Por eso, es importante mantener algún tipo de cubierta que proteja el suelo.

FACTOR: AGUA SUPERFICIAL

Componente: Red de drenaje

Indicador: Presencia de cuerpos de agua

Dentro del Sistema Ambiental no se presenta ningún tipo de escurrimiento superficial debido a la escasa precipitación pluvial, altas temperaturas, alta permeabilidad del suelo y la nula pendiente del terreno, mismos que no permiten la formación de corrientes superficiales. Aunado a estas características, la amplitud de mareas, hacen de la costa de Puerto San Carlos una planicie de inundación.

FACTOR: AGUA SUBTERRÁNEA

Componente: Disponibilidad

Indicadores: Balance hídrico

Las características físicas de las rocas que conforman esta unidad geológica son: mala compactación, mala clasificación e inmadurez textural en las areniscas, las cuales se encuentran saturadas por agua salada, por lo que no se reportan acuíferos dentro del área de estudio.

FACTOR: ZONA MARINA

Componente: Calidad de agua

Indicados: Parámetros de calidad.

Los niveles de DBO en los sitios monitoreados son nulos, corresponden a aguas no contaminadas. Por otro lado, los niveles de DQO en los sitios monitoreados de igual forma, son nulos, por lo que corresponde a aguas en excelentes condiciones (CONAGUA, 2016).

En cuanto a los sólidos suspendidos totales (SST), los niveles obtenidos en los sitios monitoreados, corresponden a aguas clasificadas como excelentes con una calidad muy buena, de acuerdo a la escala de clasificación de calidad del agua superficial de CONAGUA, 2016.

Componente: Dinámica costera

Indicador:Transporte litoral

El área es un complejo lagunar formado por la progradación hacia la costa de cordones litorales arenosos formados durante una etapa de levantamiento tectónico en el Pleistoceno y posteriormente, en etapa de estabilidad, fueron inundados por el ascenso del nivel del mar en el Holoceno.

Con base en criterios geomorfológicos de Mendoza-Cantú (1997) la playa de San Carlos presenta las siguientes unidades:

Planicie costera en donde se presentan playas con cordones de arena conformadas con sedimentos de grano fino a medio; el relieve se forma por depresiones y elevaciones longitudinales paralelas a la costa con forma convexa en las superficies elevadas y cóncava en las depresiones, el proceso geomorfológico esta generado por cordones activos cercanos a la playa presentando modelado por el viento, los que se encuentran tierra adentro están afectados por incipientes procesos pedagenéticos; los suelos son arenosoles.

La zona intermareal presenta una banqueta de abrasión de sedimentos calcáreo muy compacto con un pequeño escarpe de aproximadamente 40 cm. y la zona de berma presenta un talud de erosión producido en condiciones de tormenta.

El margen lagunar en Bahía Magdalena es modificado por la acción de marea y corrientes, más que por oleaje. Elias et al (2006), señala que en cuerpos lagunares donde la acción del oleaje es de baja energía, los mecanismos responsables de transportar el sedimento son la velocidad de corriente verticalmente integrada a lo largo de la columna de agua en el canal, la marea y en menor proporción el factor tensor de viento. Kamphuis (2000), también señala que en este caso los sedimentos son puestos en suspensión y arrastrados fuera de la laguna pro efecto de las corrientes asociadas al flujo y reflujo de la marea.

Componente: Línea de costa

Indicador: Tipo de costa

San Carlos es una isla de barrera, un promontorio arenoso de dunas estabilizadas que después fue conectada a tierra firme con un puente de arena. La Bahía Magdalena está protegida de mar abierto por una alongada barrera arenosa que unió Cabo San Lázaro con Puerto Magdalena.

BIOTA MARINA

Componente: Especies comerciales de flora y fauna acuática

Indicador: # de especies

En los ambientes rocosos expuestos de Bahía Magdalena se ha identificado como especie de interés comercial a el alga café *Eisenia arborea.* Esta especie se ha mencionado como especie potencial para la producción de alginatos, además de tener un potente anticoagulante (Mauricio Muñoz, com. personal)

Las pesquerías ribereñas que se desarrollan en esta zona están integradas básicamente por pelágicos menores, langosta, abulón, almeja, callo de hacha, camarón, caracol, jaiba, pulpo y escama.

Por lo que las artes de pesca que se utilizan para realizar estas pesquerías son de igual forma diversas, pasando desde la pesca tradicional con la utilización de anzuelo y piola para escama, hasta trampas para langosta, jaibas y peces, así como redes agalleras y equipos de buceo completos para captura de Abulón, pulpo, callo de hacha y almejas.

Componente: Especies protegidas/endémicas de flora y fauna acuática

Indicador: # sps endémicas o protegidas NOM-059-SEMARNAT-2001

La NOM-059-SEMARNAT-2010, no contempla en sus listados especies de macroalgas. Las especies de macroalgas identificadas en el área de estudio están ampliamente representadas en ambientes de la región noroccidental de la península de Baja California.

No se registraron especies ícticas en algún estatus de conservación enunciado por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el sitio propuesto para las obras en Puerto San Carlos. Para la Bahía Magdalena-Almejas tampoco han sido registradas especies en algún estatus de esta Norma.

Las 27 especies de mamíferos marinos que se reportan en el SABM se encuentran en algún estatus de protección dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las cuatro especies de tortugas marinas, las cuales se encuentran catalogadas en peligro de extinción.

Componente: Composición

Indicador: Diversidad

Se estima 313 especies de peces registrados en bahía de Magdalena, distribuidas en 85

familias. Este número es ligeramente superior a las 302 especies estimadas por Galván-Magaña et al. (2000), que corresponde a la última revisión en esta bahía.

El valor promedio de la Biomasa Zooplanctónica fluctuó entre 189.75 ml/1 000 m^3 a 2 497.54 ml/1 000 m^3, con un valor promedio de 764 mI/1 000 m^3. Los valores son comparables a las observaciones hechas a lo largo de toda la costa occidental de la península de Baja California. La producción biológica siempre es mayor en lagunas costeras y áreas neríticas debido a las características propias de estas zonas, siendo siempre mayores los volúmenes en las primeras que en las segundas, como se observa en los resultados.

FACTOR: VEGETACIÓN TERRESTRE

Componente: Cobertura

Indicador: Porcentaje de cobertura

En la mayoría de los sitios, la vegetación se encuentra muy dispersa, debido a sus formas de crecimiento de acuerdo al tipo de vegetación, que puede ir de un 10 % a un 40 % de cobertura, pues crecen en manchones aislados formando asociaciones entre diversas especies. A excepción de la vegetación de manglar, que en los sitios donde se encuentran, la cobertura vegetal puede alcanzar el 100 % de la superficie, sobre todo donde se encuentra el mangle rojo.

Componente: Composición Florística

Indicador: Tipos de vegetación

En el SABM se aprecian claramente cinco tipos de vegetación, el matorral sarco-crasicaule de neblina, que abarca la mayor superficie y se ubica sobre la llanura costera; la vegetación de dunas costeras, sobre las dunas de arena; la vegetación de manglar, donde la acción de las mareas del mar es directa y se encuentran cubiertas de agua la mayor parte del tiempo; la vegetación halófila, que se establece en los suelos con altos contenidos de sales; y el matorral sarcocaule, el cual se ubica en las zonas más altas y de sustrato más pedregoso.

Componentes: Especies protegidas/Endémicas

Indicador: # sps endémicas o protegidas NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies en estatus de protección, en el SABM son tres especies de mangle; el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), especie que se desarrolla en el interior de los cuerpos de agua, co-habitando con el mismo se encuentra el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle negro o salado (*Avicennia germinans*) que se encuentra propiamente “en tierra”. Éstas se

encuentran incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Especie Sujeta a Protección Especial. En la categoría de amenazada está la chirinola (*Stenocereus eruca*); en la categoría sujeta a protección especial está la cholla de Santa María (*Cylindropuntia santamaria*).

FACTOR: FAUNA TERRESTRE

Componentes: Especies protegidas/endémicas

Indicador: # sps endémicas o protegidas NOM-059-SEMARNAT-2010

Reptiles

En el área de estudio se reportan 13 especies en estatus de protección; 6 amenazadas y 7 con protección especial. Del total de especies en estatus 7 son endémicas.

Aves

Se encontraron 8 especies con algún estatus de protección: 5 protección especial 1 amenazada y 2 en peligro de extinción. Se registró la presencia de especie endémicas como la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y la garceta rojiza (*Egretta rufescens*).

Mamíferos

En el SABM se reportan 5 especies en estatus de protección; 4 amenazadas y 1 con protección especial. Del total de especies en estatus 2 son endémicas.

Componentes: Patrones de distribución

Indicador: Áreas para reproducción y alimentación

El área de estudio se encuentra dentro del Complejo Lagunar Bahía Magdalena-Almejas, el cual es considerado como uno de los humedales más importantes para las aves en la costa occidental de la Península de Baja California. Es también considerado Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICA 91; Arizmendi y Márquez-Valdelamar 2000).

Se observaron especies que son consideradas residentes y que utilizan primordialmente el manglar como sitio de anidación (familias Ardeidae y Threskiornithidae). Todas las especies de la familia Scolopacidae y dos de la Charadriidae usan el área como sitio de invernación.

En este sentido, hay que destacar al ganso de collar (*Branta bernicla*), que utiliza los pastos de *Zostera marina* para alimentarse durante el invierno en el SABM y otras lagunas costeras del noroeste mexicano.

FACTOR: PAISAJE

Componente: Calidad visual

Indicador: Belleza escénica

La calidad visual fue clasificada como media, considerando principalmente el fondo escénico **no** perturbado, por las características del área de estudio, el tipo de cubierta vegetal (manchones y de bajo porte) y principalmente por la presencia d los elementos, playa duna y cuerpos de agua, además de la fauna terrestre y acuática que se puede apreciar.

Subsistema Socioeconómico

El subsistema socioeconómico se dividió en 3 factores, el social con 6 componentes, el económico con 3 y el cultural con 1.

FACTOR: SOCIAL

Componente: Demografía

Indicador: Tasa de crecimiento

La dinámica de la población de Bahía Magdalena ha sido estable a partir de 1990. En Puerto San Carlos la población pasó de 78 habitantes en 1960 a 1597 en 1980. Esto se debió principalmente a construcción del puerto en 1967. De 1980 a 1990 San Carlos se convierte en una comunidad urbana y para el 2020 su población se mantiene estable, sin cambios bruscos en su comportamiento.

En cambio, las poblaciones ubicadas en las Islas (Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena), han experimentado un descenso de la población de aproximadamente el 50 %, debido a la escasa producción pesquera.

El comportamiento de la población de Bahía Magdalena ha estado influenciada básicamente por la actividad industrial (portuaria, empacadoras de atún), pesquera y turística por el avistamiento de la Ballena Gris. El tipo de centro de población de Bahía Magdalena es rural de acuerdo al esquema del sistema de ciudades.

Componente: Uso de suelo

Indicador: Número de actividades productivas

La Región Económica a la que pertenece el Municipio de Comondú, es el área geográfica “A, considerada entre las más caras del país, así como donde se remunera mejor el trabajo asalariado.

El Puerto de San Carlos es el más importante en Bahía Magdalena y se construyó en 1967 para facilitar la exportación de granos, semillas y algodón producidos en el productivo Valle de Santo Domingo al Este del Puerto. Aunque esta producción ha disminuido notablemente, San Carlos se ha establecido como base para varias flotas pesqueras y una planta empacadora de atún y sardina. Es un muelle pesquero y para granel agrícola, cuenta con banda transportadora, dos bodegas de almacenamiento y 48 300 m² de patios para maniobras. En López Mateos también se cuenta con una planta empacadora de atún y sardina.

El Camino a San Carlos es muy transitado en invierno cuando es visitado por turistas que llegan para el avistamiento de la ballena gris, pero en verano también es visitado para la práctica de la pesca deportiva.

Puerto San Carlos, tiene vocación pesquera que cuenta con una población fija, dedicada a la actividad de aproximadamente 2 500 personas y que en temporadas de pesca de camarón o de almeja Catarina, aumenta sustancialmente hasta llegar a una población pesquera que va entre las 3 000 3 500 personas, en este Puerto pesquero se cuenta con servicios públicos, energía eléctrica, agua potable, drenaje así como plantas procesadoras y de hielo.

En esta zona opera más de 100 sociedades cooperativas, teniendo su base administrativa en la zona el 65 % y el restante 35 % fuera del puerto, sin embargo, estas cooperativas externas se encuentran ubicadas en las cercanías de San Carlos, refiriéndonos a Puerto Chale, Puerto López Mateos, La Paz, y Todos Santos entre otros.

Además existen en la zona alrededor de 65 permisionarios que se dedican a la extracción de almeja catarina, camarón y escama.

Se cuenta con aproximadamente 650 embarcaciones menores de fibra de vidrio, con dimensiones que van de los 18” a los 26”.

Recientemente ha habido una reconversión a la actividad turística, específicamente al ecoturismo como el avistamiento de fauna silvestre, campismo, kayakismo y pesca deportiva, sumando cada año más visitantes.

Componente: Empleo

Indicador: Tasa de desempleo abierto

La tasa general de desempleo abierto a diciembre del 2020 reportado para el municipio es del 4.98 %, según los indicadores de empleo y desempleo del INEGI, por lo que podemos hablar de alto desempleo en esta zona.

Componente: Calidad de vida

Indicador: Indice de pobreza

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) reporta para la zona de estudio de 2015 a 2020 un índice de pobreza o marginación de Bajo (-1.37). Es decir, esta zona está considerada como una de las que ofrece mejor calidad de vida de Baja California Sur.

Componente: Servicios públicos

Indicador: Porcentaje de cobertura

a) Energía eléctrica:

Las localidades de Bahía Magdalena registraron en 2020 un servicio de cobertura por arriba del municipal al contabilizar el 98 % de las viviendas con el servicio de energía eléctrica. Para Puerto San Carlos contaba con 818 viviendas con energía eléctrica, lo que representó el 98.48 % del total de las viviendas con este tipo de servicio. En Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena, cuentan con este importante servicio el 100 % y el 95.7 %, respectivamente.

b) Disposición de agua entubada.

La comunidad de Puerto San Carlos tienen un porcentaje de cobertura de la disposición de agua entubada ha estado por encima que la disposición registrada en el municipio. En 2020 la cobertura es de 98 %. No así las comunidades de Puerto Alcatraz y Puerto Magdalena, que en promedio cuentan con un 40 % de las viviendas con este servicio pues el suministro es por medio de las plantas desaladoras instaladas en esos poblados. Mientras que San Carlos no tienen problemas en la disposición de este importante recurso. Actualmente cuenta con 1 pozo de agua para la comunidad y próximamente se integrará uno más a la red de agua entubada, según informes del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Comondú (OOMSAPAC).

Componente: Opinión Pública

Indicador: Número de proyectos en consulta pública

De acuerdo al ordenamiento ecológico del Estado De Baja California Sur, actualmente en consulta pública, existen alrededor de 50 manifestaciones de impacto ambiental de proyectos turísticos, que se han sometido a consulta pública en los últimos 5 años alrededor de la zona del SABM, lo que da en estricto sentido que la zona tiene una marcada vocación turística. La mayoría de estos proyectos son para actividades ecoturísticas, que tienen una gran aceptación en la población, por la derrama de dinero que deja el extranjero que busca este tipo de servicios.

FACTOR: CULTURAL

Componente: Sitios de Interés Cultural

Indicador: Número de festividades

La Delegación Municipal organiza fiestas tradicionales del Santo Patrono de Puerto San Carlos que se llevan a cabo del 3 al 5 de Noviembre de cada año; con peregrinaciones, misas, programas artísticos en la plaza pública, con kermes, baile popular y paseos por la Bahía partiendo del muelle turístico.

Así también en el mes de febrero se organiza en la región un evento ecoturístico de enorme interés: el **Festival de la Ballena**, mismo que tiene como objetivo celebrar el arribo de estos formidables cetáceos a las aguas de **Baja California Sur**. El festival incluye diferentes actividades artísticas, culturales y deportivas.

FACTOR: ECONÓMICO

Componente: Crecimiento económico

Indicador: Producto Interno Bruto

Aunque el PIB en los últimos años ha disminuido en el SABM, y en general en el Estado, debido a que las actividades de la industria pesqueras han bajado considerablemente en Puerto San Carlos, aún se encuentra entre los más altos de México, alrededor del 5 %, hasta antes de la pandemia del coronavirus.

La industria del turismo ha tenido un repunte en los últimos años y esto ha generado que el PIB se encuentre en niveles altos.

Componente: Ingreso per capita

Indicador: Salarios

El Municipio de Comondú, así como la localidad de Puerto San Carlos, forman parte de las localidades en los que la media de percepción del ingreso es alrededor de tres salarios mínimos.

Conclusiones

El aprovechamiento actual y potencial de los recursos naturales, son ejercidas principalmente por el sector primario y especialmente la pesca, por lo que el componente factor de condiciones oceánicas es muy sensible con respecto a su aprovechamiento de los recursos.

Desde el punto de vista de sistema costero, de acuerdo a la información presentada, resulta importante tener en cuenta para la ejecución del proyecto del Campamento en Isla Magdalena, los siguientes aspectos físicos y bióticos:

- Dado que la riqueza y abundancia de aves invernantes registrado fue diferente a lo que se ha reportado para la zona, se requiere realizar trabajo de campo en ciclos anuales a fin de conocer la importancia real faunística real de la zona.
- El área de estudio se caracteriza por la presencia de praderas de pasto marino, estas pueden ser afectadas por actividades antropogénicas, especialmente por actividades turísticas en la Bahía, en su distribución y abundancia local, e indirectamente pueden ser afectadas algunas especies de fauna asociada a dichas praderas.
- Tanto la composición de géneros, como la abundancia del fitoplancton registrado en este muestreo puntual, son comparables a lo reportado en trabajos realizados para Bahía Magdalena y área oceánica adyacente.
- La estructura de la comunidad fitoplanctónica en Bahía Magdalena está estrechamente influencia por eventos de surgencias, las mareas y por los cambios en los patrones de circulación oceánica. Considerando lo anterior, los resultados obtenidos coinciden con el periodo de transición, sin embargo, la estructura de la comunidad fitoplactónica, representada primordialmente por el grupo de la diatomeas, sugiere que los procesos de surgencia prevalecieron hasta finales de agosto, aunque no se pueden descartar causas antropogénicas (aporte de nutrientes) por los asentamientos humanos y actividades pesqueras del Puerto de San Carlos.
- Con respecto a la productividad primaria San Carlos en comparación con otras áreas de la costa occidental de Baja California Sur (San Ignacio, Bahía Asunción y San Cristóbal), registra los valores más altos de biomasa (en términos del clorofila a) y de abundancia fitoplanctónica, lo que corrobora su carácter de zona de alta productividad biológica. De acuerdo a las diferentes clasificaciones propuestas para definir el estado trófico de los ecosistemas marinos, los valores estimados de clorofila a se encuentran en el límite de superior de condiciones mesotróficas y en el inferior de condiciones eutróficas.
- La presencia de diferentes especies de cianofitas de agua dulce, esto sugiere el aporte de agua continental con cierto grado de eutrofización. La mayoría de los géneros registrados en este monitoreo se reportan como productores de toxinas.

- No se registraron especies ícticas migratorias en el sitio del proyecto. Sin embargo en la lista nominal de la ictiofauna de bahía Magdalena se identificaron varias especies que si tiene desplazamientos migratorios importantes, estacionalmente, con fines tróficos o reproductivos. Entre ellas tenemos a la mayoría de los elasmobranquios, que entran a las bahías con fines reproductivos y de crianza, y a los escombridos *Scomber japonicus* y *Scomberomorus sierra*, que migran durante el verano (Allen y Robertson, 1994).

La población local muestra un gran interés en se desarrollen proyectos turísticos en la zona, ya que asumen que el sector pesquero en Puerto San Carlos se verá directamente beneficiado ya que sus embarcaciones sufrirán menor deterioro al no tener que ser arrastradas en la playa, tendrán un ahorro sustancial en lo que respecta a mantenimiento de sus equipos y paralelo a esto, los productos de sus pesquerías serán de mayor calidad al poder darles un mejor precio en playa.

Uno de los principales problemas que se presenta en el área, es la insuficiente infraestructura pesquera para atender el arribo y varado de embarcaciones, lo que representa retrasos o la imposibilidad de salir a pescar, así como la generación de gastos excesivos para las cooperativas y/o permisionarios por concepto de mantenimiento y reparación de las embarcaciones que sufren daños en el casco de fibra de vidrio y propelas al momento de ser arrastradas en la playa para poder llegar a zonas profundas en donde puedan hacer uso de sus motores e iniciar sus labores, así como al momento de llegar a playa cargadas con la pesca del día.

Desde el punto de vista organizacional uno de los principales problemas en Puerto San Carlos es la falta de una empresa integradora que apoye el abastecimiento de los insumos necesarios para la pesca y que trabaje en la comercialización de los productos de las cooperativas y/o permisionarios, con lo cual permita reducir los costos y tiempos de operación así como incremente los precios de venta al ofrecer productos de calidad a mejores tiempos, evitando la competencia entre los productores de la propia localidad.

El SABM se puede clasificar como un sistema costero, con rasgos de actividades antropogénica aledaña, con efectos de borde por su potencial de uso de suelo para actividades productivas pesqueras principalmente y habitacionales. El sitio del proyecto trata de una zona con muy bajo grado de perturbación y un alto grado de belleza escénica.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de Impactos

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir, evaluar y valorar los posibles impactos ambientales que serán generados por la realización del proyecto: **Campamento Isla Magdalena**, en cada una de sus etapas, sobre el sistema ambiental circundante.

El Proyecto pretende ser instalado dentro del puente de arena que une Cabo San Lázaro y Puerto Magdalena, en Isla Magdalena, 13 km al sur de Puerto San Carlos, Municipio de Comondú, B.C.S., tiene proyectado llevar a cabo la instalación (15 de enero) y desinstalación (24 de abril) del siguiente equipo, por los siguientes 10 años:

- Ocho tiendas de acampar de lona ahulada de aproximadamente 5 m por 7 m, anclada de manera superficial.
- Cuatro tiendas para acampar de lona ahulada de aproximadamente 4 m por 3 m, ancladas de manera superficial.
- Una carpa o tienda a manera de cocina de tubos de fierro galvanizado con toldo y paredes de lona ahuldada, de una dimensión aproximada de 6 m por 10 m, anclada de manera superficial.
- Una carpa o tienda a manera de comedor de tubos de fierro galvanizado con toldo ahuldado y paredes de lona mosquitera, de una dimensión aproximada 5 m por 7 m, anclada de manera superficial.
- Una carpa para área de descanso de tubos de fierro galvanizado con toldo de malla sombra de aproximadamente de 5 m por 7 m, anclada de manera superficial.
- Una carpa o tienda a manera de cocina de tubos de fierro galvanizado con toldo y paredes de lona ahuldada, utilizada para almacén del equipo de mantenimiento, de aproximadamente 5 m por 7 m, anclada de manera superficial.

El sitio donde se instalará este equipo corresponde a una topoforma de playa que presenta vegetación herbácea perenne del tipo de dunas costera, de acuerdo al mapa de uso del suelo y vegetación de INEGI en su serie V, donde la especie principal que se distribuye es la verdolaga de cochi (*Sesuvium portulacastrum*).

La calidad visual es de una belleza escénica Alta.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología seguida tanto para la evaluación del impacto ambiental como la valoración cuantitativa de impactos para el presente trabajo, se enmarcó en lo especificado por la Guía para desarrollar una manifestación de impacto ambiental modalidad particular. Se realizó en tres fases principales:

1. Identificación de impactos: Esta fase incluye la identificación de las fuentes generadoras de impactos y selección de los indicadores ambientales. Revisión del capítulo II de este documento para identificar y elaborar un listado de las actividades más relevantes a ejecutarse durante la preparación del sitio, operación y desinstalación del proyecto, que puedan generar un impacto al medio ambiente.

Posteriormente se analizó la información del capítulo IV de esta Manifestación, en particular se revisó la información del diagnóstico para identificar los impactos existentes en los componentes ambientales. Mediante un diagrama de flujo se identificaron los efectos directos e indirectos. Se le asignó un valor de importancia a cada componente (indicador ambiental) que tuviera interrelación con el proyecto, que nos sirviera para darle un valor cuantitativo a los impactos identificados.

Esto se definió tomando en cuenta el estado de conservación, calidad basal, representatividad y abundancia de los componentes en el área de estudio. El grado de importancia se definió en función a la magnitud de la alteración del componente ambiental y a la incidencia que las actividades de proyecto podrían ejercer sobre los mismos. La valoración de los componentes ambientales se realizó siguiendo los criterios que se enlistan en la **Tabla V-1**.

Después de la calificación del componente se realizó una selección de indicadores de impacto. Posteriormente, estos indicadores y las actividades del proyecto fueron integrados en una matriz de Leopold modificada para discutir el tipo de interrelación positiva, negativa, directa o indirecta que se generaría con la implementación del proyecto.

Durante la identificación de los impactos, estos se caracterizaron con signo negativo (-) o positivo (+), y la casilla de un color diferenciado para las interrelaciones directas o indirectas según sea el efecto identificado. Este proceso se repitió para todas y cada una de las actividades y acciones del proyecto.

Tabla V-1. Valoración cualitativa de los componentes ambientales.

Concepto	Descripción	Valor ambiental
Importancia Mayor	▪ Cuando el componente ambiental no ha sido intervenido o sus condiciones hacen que los impactos sean muy significativos. ▪ Cuando en el sitio se encuentren especies en estatus de protección, el sitio es un área de interés (zona arqueológica, área natural protegida). ▪ El componente sea de alto interés para el proyecto.	3
Importancia Moderada	▪ Cuando el componente ambiental ha sufrido alguna modificación. ▪ El proyecto puede aumentar su degradación.	2
Importancia Menor	▪ Cuando el componente ambiental ha sufrido modificación considerable, pérdida de hábitat primario. ▪ El proyecto no tendrá mayor incidencia en el mismo.	1
Sin importancia	▪ Cuando el componente ambiental está completamente intervenido. ▪ El proyecto no tiene incidencia sobre la degradación del medio.	0

2. Predicción de impactos: esta fase incluye la descripción y clasificación de los impactos ambientales que se pueden manifestar durante las diferentes fases del proyecto. Una vez identificados los impactos potenciales, se procedió a describirlos y a clasificarlos siguiendo los criterios detallados en la **Tabla V-2** y con apoyo de la técnica de sobre posición de mapas con la finalidad de visualizar y cuantificar la magnitud y el radio de acción de los impactos en el área de influencia del proyecto. Posteriormente se procedió a construir el escenario modificado por el proyecto, utilizando el análisis de expertos.

3. Valoración de impactos: en esta fase se realiza la calificación ambiental de cada uno de los impactos. Las interacciones resultantes entre actividades de proyecto y componentes ambientales, fueron evaluadas con base en la experiencia y opinión de expertos.

Tabla V-2. Criterios de clasificación de impactos.

Criterio	Clasificación	Definición
Por el Carácter	Positiva	Significan beneficios ambientales.
	Negativa	Implica un deterioro o daño del componente o del ambiente global.
Por la relación causa efecto	Directo	Son aquellos efectos que causa la acción o actividad y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar que ésta.
	Indirecto	Son los cambios adicionales que pudieran ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción o actividad.

Criterio	Clasificación	Definición
Por el momento en que se manifiestan	Latente	Aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca.
	Inmediato	Aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo.
	Momento crítico:	Aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto independiente de su plazo de manifestación.
Por la interrelación de acciones y alteraciones	Simple	Se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones.
	Acumulativo	Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a las acciones pasadas, presentes o razonablemente esperadas en el futuro.
	Sinérgico	Son aquellos que se producen cuando la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental.
Por la extensión	Puntual	Cuando el área afectada se circunscribe al predio del proyecto.
	Local	Cuando el área afectada se circunscribe al área de influencia del proyecto.
	Regional	Cuando el área alterada sobrepasa el predio del proyecto y el área de influencia del proyecto.
Por su Magnitud	Leve o compatible	El grado de alteración es bajo y la condición basal se mantiene.
	Moderada	Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de las condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos en la normatividad o causan cambios en los parámetros ambientales bajo los rangos de la variabilidad natural o tolerancia social.
	Alta	El grado de alteración rebasa los rangos aceptables.
Por la permanencia	Temporal	Cuando los efectos de la acción considerada son absorbidos por el Sistema de modo tal que retorna por sí solo a una situación igual o similar a la anterior.
	Permanente	Cuando los efectos de la acción considerada persisten en el tiempo debido a que el Sistema no retorna a la situación anterior al impacto.
Por la viabilidad de implementar medidas de mitigación	Mitigable	Cuando es técnica y económicamente posible implementar medidas efectivas que permitan al sistema afectado retornar en el corto o mediano plazo a una situación igual o compatible con la preexistente.
	No mitigable	Cuando no es factible técnica y económicamente implementar medidas de modo tal que el sistema retorne a una situación igual o compatible con la preexistente.

Para la valoración numérica se utilizó una formula (Golder Associates 2000) donde se incluyeron los criterios (ver **Tabla V-3**), a los cuales se les asignó un valor numérico, lo cual permitió hacer comparaciones y nos sirvió para determinar la importancia y jerarquizar los diferentes impactos. La clasificación ambiental para cada impacto (CA) se determinó por la siguiente fórmula:

$$CA = C * P * (R + E + I + D + S).$$

Donde P, corresponde a la asignación del peso (en un rango del 0.1 al 1) asignado a cada indicador evaluado por opinión experta de especialistas con experiencia en proyectos similares.

Los impactos ambientales valorados para los componentes ambientales en los cuales se identificó algún tipo de interacción, se evaluaron de acuerdo a los criterios de importancia utilizando los rangos de valor que se muestran en la **Tabla V-3** y fueron descritos en una Matriz.

Tabla V-3. Criterios de valoración de impactos (valoración cuantitativa).

Criterio	Evaluación	Descripción	Rango de valor
Carácter (C)	Positiva	Beneficio para el factor o componente.	1
	Negativa	Perjuicio para el factor o componente.	-1
Riesgo (R)	Baja	Ocurrencia improbable.	1
	Medio	Baja probabilidad de ocurrencia.	2
	Alto	Posible o probable.	3
	Muy alto	Ocurrencia inminente.	4
Extensión (E)	Puntual	Cuando el área afectada se circunscribe al predio del proyecto.	1
	Local	Cuando el área afectada se circunscribe al área de estudio del proyecto.	2
	Regional	Cuando el área alterada sobrepasa el área de estudio al predio del proyecto.	3
Intensidad (I)	Leve	El grado de alteración es bajo.	1
	Moderada	Se pronostica que los efectos no exceden los criterios establecidos en la normatividad o causan cambios bajo los rangos de la variabilidad natural.	2
	Alta	Los efectos exceden los criterios establecidos en la normatividad o causan cambios más altos que la variabilidad natural.	3
Duración (D)	Temporal	Desaparecen los efectos al cesar la actividad.	1
	Permanente	No desaparecen los efectos al terminar la actividad.	2
Valor cualitativo ambiental (sensibilidad)	Bajo	Cuando el componente ambiental ha sufrido modificación considerable. El proyecto no tiene incidencia sobre la degradación del medio.	1
	Moderado	Cuando el componente ambiental ha sufrido alguna modificación. El proyecto puede aumentar el grado de alteración.	2
	Mayor	Cuando el componente ambiental no ha sido intervenido o sus condiciones hacen que los impactos sean muy significativos.	3

A los impactos ambientales calificados numéricamente para todos los componentes ambientales, se les determina su significancia, de acuerdo a los rangos de valor que se muestran en la **Tabla IV-4** y fueron descritos en una matriz.

En general un impacto se califica como significativo o altamente significativo cuando estuvo involucrado un componente ambiental de importancia mayor, y cuando el efecto sobre él es irrecuperable y cubre una extensión amplia.

Tabla IV-4. Rangos de valor de importancia.

Rangos de valor	Significancia	Código
0 a 5	Positivo no significativo	**Azul claro**
5.1 a 15	Positivo significativo	**Azul**
-5 a 0	Negativo no significativo	**Amarillo**
-10 a -5.1	Negativo significativo	**rosado**
-15 a -10.1	Negativo altamente significativo	**Rojo**

V.2. Caracterización de los Impactos

Las actividades asociadas son las típicas de actividades de instalación y operación de un campamento eventual en terreno abierto. En la **Tabla V-5** se incluyen las actividades que pudieron haberse reportado desde las actividades anteriores a la instalación hasta la desinstalación y traslado de equipo, y que podrían ocasionar impactos ambientales.

En la **Tabla V-6**, se muestra el valor ambiental del componente la cual estuvo definida en función de su calidad basal y su interrelación con el Proyecto desarrollo de vivienda de habitacional turística. Asimismo en la **Tabla V-7** se incluye el listado de indicadores ambientales.

Tabla V-5. Listado de acciones y actividades del Proyecto.

Etapa	Actividad
PREPARACIÓN DEL SITIO E INSTALACIÓN	▪ Contratación de personal y abastecimiento de insumos. ▪ Deslinde del área y limpieza. ▪ Instalación de tiendas de campaña y carpas de apoyo. ▪ Abastecimiento de materiales. ▪ Operación de equipo marino. ▪ Nivelación del terreno en los sitios de instalación. ▪ Instalación de la red eléctrica. ▪ Generación y disposición de residuos. ▪ Derrames accidentales de combustible.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	▪ Ocupación y tránsito por del campamento. ▪ Introducción de fauna exótica. ▪ Mantenimiento del equipamiento de campo. ▪ Demanda de servicios. ▪ Generación y disposición de residuos. ▪ Avistamiento de fauna. ▪ Visita a dunas costeras. ▪ Visita a manglar. ▪ Derrames accidentales de combustible.
ABANDONO	▪ Desmantelamiento del campamento. ▪ Limpieza y acondicionamiento del predio. ▪ Manejo de residuos. ▪ Restauración del suelo.

Tabla V-6. Valor del componente ambiental con respecto a su interrelación con el Proyecto.

Factor ambiental	Descripción de la línea base	Clasificación de componente ambiental	Valor Ambiental
Clima	Calidad del aire buena. Régimen de vientos constante. No existen fuentes fijas de emisiones a la atmósfera cercanas al sitio del proyecto.	Importancia Menor	1
Geología	En la cuenca Purísima-Iray-Magdalena no se aprecia fracturamiento o fallas estructurales en superficie que lo manifiesten, esto debido a la cubierta de depósitos cuaternarios no consolidados que cubren a dichas estructuras. El área es una zona sísmica intermedia. No se han registrado eventos de intensidad superior a los 5 grados en la escala de Richter.	Importancia Menor	1
Geomorfología	El Proyecto, se encuentra en un brazo de tierra (tómbolo) que da forma a un cuerpo de agua marginal y que formo un puente de tierra entre Cabo San Lázaro y Puerto Magdalena, dando forma a una playa y dunas de blanca arena.	Importancia Mayor	3
Suelo	En el área del proyecto son dominantes las texturas arenosas, además de que la estructura de los agregados es muy débil. Si se eliminara el matorral se fomentaría el desprendimiento de partículas. Por eso, es importante mantener algún tipo de cubierta que proteja el suelo.	Importancia Mayor	3
Agua Superficial	Dentro del Sistema Ambiental no se aprecia una red de drenaje superficial debido a la escasa precipitación pluvial, altas temperaturas, alta permeabilidad del suelo y la nula pendiente del terreno, mismos que no permiten la formación de arroyos. Aunado a estas características, la amplitud de mareas, hacen de la costa de Puerto San Carlos una planicie de inundación de agua salada.	Sin Importancia	0
Agua Subterránea	El Sistema Ambiental está conformado por material no consolidado con posibilidades bajas de conformar un acuífero explotable, no existe agua dulce en el subsuelo del área.	Sin importancia	0
Zona marina	La calidad del agua corresponde a aguas no contaminadas de calidad excelente. La zona costera de Bahía Magdalena es modificada por acción de la mareas que por oleaje de baja energía, los mecanismos responsables de transportar el sedimento son la velocidad de corriente verticalmente integrada a lo largo de la columna de agua en el canal, la marea y en menor proporción el factor tensor de viento. La Bahía Magdalena está protegida de mar abierto por una alongada barrera arenosa que unió Cabo San Lázaro con Puerto Magdalena.	Importancia Mayor	3
Biota Marina	Las pesquerías ribereñas que se desarrollan en esta zona están integradas básicamente por pelágicos menores, langosta, abulón, almeja, callo de hacha, camarón, caracol, jaiba, pulpo y escama. Las 27 especies de mamíferos marinos que se reportan en el SABM se encuentran en algún estatus de protección dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las cuatro especies de tortugas marinas, las cuales se encuentran catalogadas en peligro de extinción. Se estima 313 especies de peces registrados en bahía de Magdalena, distribuidas en 85 familias.	Importancia Mayor	3

Factor ambiental	Descripción de la línea base	Clasificación de componente ambiental	Valor Ambiental
Vegetación terrestre	En la mayoría de los sitios, la vegetación se encuentra muy dispersa, debido a sus formas de crecimiento de acuerdo al tipo de vegetación, que puede ir de un 10 % a un 40 % de cobertura. En el SABM se aprecian claramente cinco tipos de vegetación, el tipo de vegetación presente en el sitio del proyecto es de Dunas Costeras. Las especies en estatus de protección, en el SABM son tres especies de mangle; el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), especie que se desarrolla en el interior de los cuerpos de agua, co-habitando con el mismo se encuentra el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle negro o salado (*Avicennia germinans*) que se encuentra propiamente "en tierra". Éstas se encuentran incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Especie Sujeta a Protección Especial. En la categoría de amenazada está la chirinola (*Stenocereus eruca*); en la categoría sujeta a protección especial está la cholla de Santa María (*Cylindropuntia santamaria*).	Importancia Mayor	3
Fauna terrestre	Se reportan 13 especies de reptiles en estatus de protección; 6 amenazadas y 7 con protección especial. Del total de especies en estatus 7 son endémicas. De las Aves se reportan 8 especies con algún estatus de protección: 5 protección especial 1 amenazada y 2 en peligro de extinción, se registró la presencia de especie endémicas como la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y la garceta rojiza (*Egretta rufescens*). Los mamíferos terrestres se reportan 5 especies en estatus de protección; 4 amenazadas y 1 con protección especial. Del total de especies en estatus 2 son endémicas. el SABM es considerado como uno de los humedales más importantes para las aves en la costa occidental de la Península de BC.	Importancia Mayor	3
Paisaje	El área del proyecto y sus colindancias posee sitios de interés paisajístico. Se puede caracterizar como un paisaje con elementos de excepcional belleza escénica.	Importancia Mayor	3
Social	La población de Bahía Magdalena ha estado influenciada por la actividad industrial, pesquera y ecoturística. El tipo de población de Bahía Magdalena es rural de acuerdo al esquema del sistema de ciudades. En esta zona opera más de 100 sociedades cooperativas, teniendo su base administrativa en la zona el 65 % y el restante 35 % fuera del puerto. Además existen en la zona alrededor de 65 permisionarios que se dedican a la extracción de productos del mar. Recientemente ha habido una reconversión a la actividad turística. La tasa general de desempleo abierto es del 4.98 %. Se reporta de 2015 a 2020 un índice de pobreza o marginación de Bajo. Amplia cobertura de electricidad y agua entubada. Todos los proyectos ecoturísticos en la zona, tienen buena percepción por la población.	Importancia Moderada	2
Cultural	En el mes de febrero se organiza en la región un evento ecoturístico de enorme interés: el Festival de la Ballena, mismo que tiene como objetivo celebrar el arribo de estos formidables cetáceos a las aguas de Baja California Sur. El festival incluye diferentes actividades artísticas, culturales y deportivas.	Importancia Mayor	3
Económico	El PIB en los últimos años ha disminuido en el SABM, y en general en el Estado, debido a que las actividades de la industria pesqueras han bajado considerablemente en Puerto San Carlos. El Municipio de Comondú, así como la localidad de Puerto San Carlos, forman parte de las localidades en los que la media de percepción del ingreso es alrededor de tres salarios mínimos	Importancia Moderada	2

V.2.1. Indicadores de impacto

Los indicadores para clasificar los componentes identificados para el sistema fue de acuerdo a la información generada por la evaluación del grado de dependencia (Ver Capítulo VIII, Metodología Diagnóstico). Definiéndose los componentes ambientales críticos, relevantes e importantes. El resultado de dicho análisis es la base para establecer, en este Capítulo, los indicadores de impacto, el carácter, magnitud y significancia de los posibles impactos ambientales en los factores y componentes relevantes y críticos, generados al desarrollar el Proyecto.

De los 14 factores y 30 componentes analizados, 19 de los componentes se calificaron como relevantes y 11 importantes.

Tabla V-7. Factores y componentes relevantes e importantes del SABM.

SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE	INDICADOR	CLASIFICACIÓN
SISTEMA AMBIENTAL BAHÍA MAGDALENA	NATURAL	CLIMA	Régimen de Vientos	Dirección, intensidad y velocidad	I
			Calidad del Aire	Partículas suspendidas	I
		GEOLOGÍA	Sismicidad	Clasificación Sismica de la zona	I
			Geología estructural	Presencia de fallas	I
		GEOMORFOLOGÍA	Topoformas	Pendiente	R
		SUELO	Estabilidad Edáfica	Cohesividad	R
		AGUA SUPERFICIAL	Red de Drenaje	Tipo de escurrimiento	I
		AGUA SUBTERRÁNEA	Disponibilidad	Balance hídrico	R
		ZONA MARINA	Calidad del Agua	Parámetros	R
			Dinámica Costera	Transporte de litoral	R
			Línea de Costa	Tipo de costa	R
		BIOTA MARINA	Especies Comerciales	No. de sp. comerciales de flora y fauna	R
			Composición	Diversidad	R
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	R
		VEGETACIÓN TERRESTRE	Cobertura Vegetal	Porcentaje de cobertura	I
			Composición Florística	Tipo de vegetación	R
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	R
		FAUNA TERRESTRE	Patrones de Distribución	Áreas de reproducción	R
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	R
		PAISAJE	Calidad Visual	Belleza escénica	R
	SOCIO ECONÓMICO	SOCIAL	Demografía	Tasa de crecimiento	I
			Uso del Suelo	No. de actividades productivas	I
			Servicios Públicos	Porcentajes de cobertura	I
			Empleo	Tasa de desempleo	R
			Calidad de Vida	Índice de probreza	R
			Opinión Pública	No. de proyectos en consulta pública	R
		CULTURAL	Sitios de Interés Cultural	No. de festividades	I
		ECONÓMICO	Crecimiento Económico	Producto Interno Bruto	R
			Ingreso Per Capita	Salarios	R
			Valor del Suelo	Plusvalía	I

En la **Figura V-1**, se integra el ejercicio primario realizado para la identificación de impactos. Asimismo, en la **Tabla V-8** donde se muestra la matriz de Leopold modificada (causa efecto), se identifican las interacciones (positivas o negativa), así como los impactos directos e indirectos derivados de las diferentes acciones y/o actividades del proyecto. En total se identificaron 90 interacciones (65 negativas y 25 positivas; 76 directas y 14 indirectas).

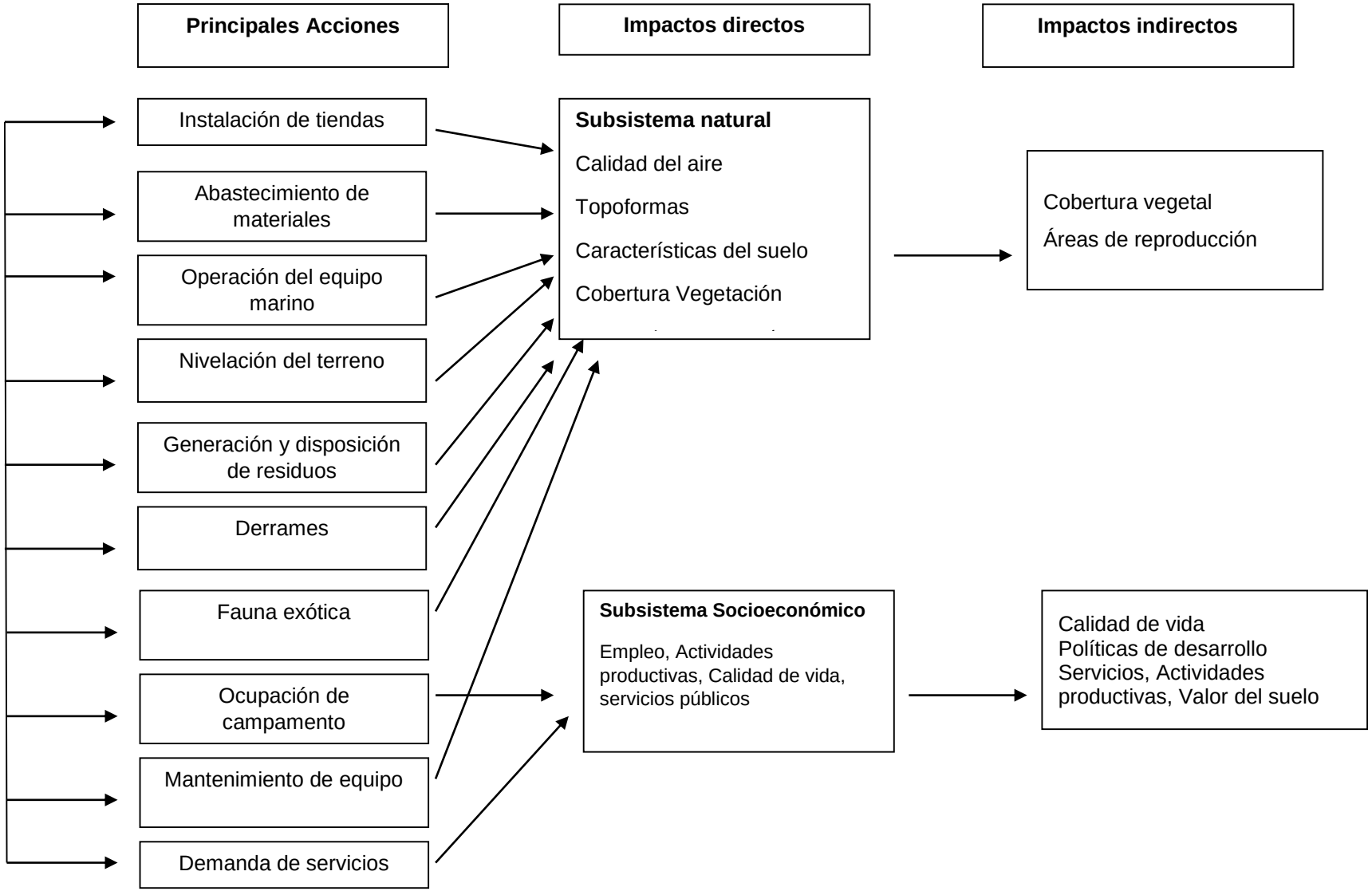


Figura V-1. Diagrama de identificación de impactos directos e indirectos.

Tabla V-8. Matriz de Leopold.

SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE	ACTIVIDADES / INDICADOR	VALOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO E INSTALACIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										ABANDONO			
						Contratación de personal	Deslinde del área y limpieza	Instalación de tiendas de campaña	Abastecimiento de materiales	Operación de equipo marino	nivelación del terreno	Instalación eléctrica	Generación y disposición de residuos	Derrame accidentales de combustibles		Ocupación del campamento	Introducción de fauna exótica	Mantenimiento de equipo	Demanda de servicios	Generación y disposición de residuos	Avistamiento de fauna	Visita a dunas costeras	Visita a manglar	Derrames accidentales de combustibles		Desmantelamiento del campamento	Limpieza y acondicionamiento del predio	Manejo de residuos	Restauración del suelo
SISTEMA AMBIENTAL BAHÍA MAGDALENA	NATURAL	CLIMA	Régimen de Vientos	Dirección, intensidad y velocidad	1																								
			Calidad del Aire	Partículas suspendidas	1			-	-	-	-																			
		GEOLOGÍA	Sismicidad	Clasificación Sísmica de la zona	1																								
			Geología estructural	Presencia de fallas	1																								
		GEOMORFOLOGÍA	Topoformas	Pendiente	3						-																		+
		SUELO	Estabilidad Edáfica	Cohesividad	3			-			-			-						-				-					+
		AGUA SUPERFICIAL	Red de Drenaje	Tipo de escurrimiento	0																								
		AGUA SUBTERRÁNEA	Disponibilidad	Balance hídrico	0																								
		ZONA MARINA	Calidad del Agua	Parámetros	3				-				-	-						-				-					
			Dinámica Costera	Transporte de litoral	3																								
			Línea de Costa	Tipo de costa	3																								
		BIOTA MARINA	Especies Comerciales	No. de sp. comerciales de flora y fauna	3								-	-						-				-		+			
			Composición	Diversidad	3																								
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	3								-	-						-				-					
		VEGETACIÓN TERRESTRE	Cobertura Vegetal	Porcentaje de cobertura	3			-			-		-	-						-		-	-	-		+			
			Composición Florística	Tipo de vegetación	3								-	-						-		-	-	-					
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	3			-			-		-	-						-		-	-	-		+			
		FAUNA TERRESTRE	Patrones de Distribución	Áreas de reproducción	3			-			-											-	-			+			
			Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	3			-			-		-	-			-			-	-	-	-	-		+			
		PAISAJE	Calidad Visual	Belleza escénica	3			-			-		-	-						-				-	+	+	+		
	SOCIO ECONÓMICO	SOCIAL	Demografía	Tasa de crecimiento	2																								
			Uso del Suelo	No. de actividades productivas	2			+							+			+											
			Servicios Públicos	Porcentajes de cobertura	2																								
			Empleo	Tasa de desempleo	2	+									+			+											
			Calidad de Vida	Índice de probreza	2													+											
			Opinión Pública	No. de proyectos en consulta pública	2																								
		CULTURAL	Sitios de Interés Cultural	No. de festividades	3			+							+			+											
		ECONÓMICO	Crecimiento Económico	Producto Interno Bruto	2	+									+			+											
			Ingreso Per Capita	Salarios	2										+			+											
			Valor del Suelo	Plusvalía	2																								

SIMBOLOGÍA

0	Sin Importancia
1	Importancia menor
2	Importancia moderada
3	Importancia mayor

+	Impacto Positivo
-	Impacto Negativo

	Directo
	Indirecto

Predicción de impactos

En la matriz cribada (**Tabla V-9**) se muestran de manera sintetizada la predicción de los posibles impactos ambientales que pudieran manifestarse en las diferentes fases de desarrollo del proyecto "Campamento Magdalena" y a continuación se hace una descripción y clasificación de cada uno de ellos.

- **Etapa de preparación del sitio e instalación**

A) CLIMA

Calidad del aire

Durante esta etapa la calidad del aire se verá modificada por:

- **Partículas suspendidas** por excavación, movimientos de tierra, por efecto de la circulación y operación de la maquinaria para el traslado o instalación del equipo de campamento y el abastecimiento de materiales.

Estas actividades resultarán en un cambio temporal de la calidad del aire dentro del área de trabajo, es decir muy local. Los impactos se van a terminar una vez cese la actividad de construcción. *Este impacto es negativo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal*.

B) GEOMORFOLOGÍA

Topoforma

Para la instalación de los sitios donde estarán ubicadas las tiendas de campaña, será necesario realizar una pequeña nivelación del terreno, y con ellos se modificará la estructura o forma de la duna o anteplaya donde se va instalar, provocando un cambio en la pendiente del sitio. *Este impacto es negativo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal.*

C) SUELOS

Estabilidad edáfica.

Se refiere a la alteración de las características estructurales por, excavaciones, nivelaciones, rellenos y movimientos de tierra. *Este impacto es negativo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal.*

Asimismo, se prevén impactos por el posible derrame combustibles o lubricantes del equipo que se utilizarán durante el traslado o instalación del campamento. *Este impacto es negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, puntual y temporal, pero con medida de mitigación.*

D) ZONA MARINA

Calidad del agua

El abastecimiento de equipos y materiales necesarios para la instalación del campamento, se requerirá del movimiento de una embarcación que de no tener el mantenimiento adecuado y en su momento, podría provocar s en la calidad del agua. Este impacto se considera: *negativo, directo, inmediato, simple, leve, puntual, temporal y prevenible.*

Por su parte, durante la instalación general del campamento se generarán residuos sólidos y su mala disposición podría provocar contaminación del agua. Este impacto se considera *negativo, directo, latente, acumulativo, moderado, puntual, temporal y prevenible*.

Los posibles derrames accidentales por el manejo de combustible también es un riesgo para la alteración de la calidad del agua.

Por lo anterior se considera un impacto negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, puntual y temporal. Prevenible.

E) BIOTA MARINA

Especies comerciales y especies relevantes

La instalación del campamento provocará la generación de residuos sólidos y posibles derrames accidentales de combustibles. Al estar expuestos sobre el ambiente marino podría provocar afectaciones a las especies de flora y fauna marina, ya sean comerciales, endémicas y/o protegidas. Los impactos se consideran: *negativo, directo, latente, acumulativo, moderado, puntual y temporal*; en el caso de los residuos sólidos. Y *negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, puntual y temporal*; en el caso de posibles derrames de combustibles. En ambos casos, estos impactos son prevenibles.

F) VEGETACIÓN TERRESTRE

Cobertura vegetal y especies relevantes

Por las actividades de instalación de tiendas de campaña y nivelación del terreno, de ser realizadas sobre los manchones de vegetación presentes en el terreno provocarán afectaciones sobre la cobertura vegetal y a especies endémicas y/o protegidas en el caso de estar presentes. El impacto es: *negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, puntual y permanente*, pero puede ser prevenible.

Cobertura vegetal, composición florística y especies relevantes

La generación y mala disposición de los residuos y los posibles derrames accidentales de combustibles, en caso de presentarse afectarían los componentes de la vegetación terrestre. En el caso de la generación y mala disposición de los residuos, estos impactos son: *negativos, directos, latentes, acumulativo, moderado, puntual y temporal*, el cual puede ser prevenible o mitigable.

En el caso de un posible derrame accidental de combustible, los impactos son: *negativos, directos, inmediato, acumulativo, moderado, puntual y temporal*, el cual puede ser prevenible.

G) FAUNA TERRESTRE

Patrones de distribución y especies relevantes.

La instalación del campamento y la nivelación del terreno podrían ocasionar eliminación de vegetación y suelo, lo que conlleva la pérdida del hábitat de la fauna, especialmente de zonas de reproducción o de reptiles como las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Al tener una amplia distribución el tipo de vegetación a afectar y actividades muy puntuales, el impacto se clasifica como: *negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, puntual y permanente*, que puede ser prevenible.

Especies relevantes

La posible afectación de la vegetación y del suelo por la generación y mala disposición de los residuos y los posibles derrames accidentales de combustibles, afecta el hábitat de la fauna relevante o que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el caso de la generación y mala disposición de los residuos, el impacto se clasifica como: *negativos, directos, latentes, simple, leve, puntual y temporal*, el cual puede ser prevenible o mitigable.

En el caso de un posible derrame accidental de combustible, el impacto es: *negativo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal*, el cual puede ser prevenible.

H) PAISAJE

Calidad visual

Se prevé posibles impactos negativos en la belleza escénica del paisaje del sitio del proyecto debido a las alteraciones provocadas por la presencia de actividades antropogénicas, la generación de residuos y derrames accidentales de combustible. *Este impacto será negativo directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal.*

I) MEDIO SOCIOECONÓMICO

Uso del suelo

La diversificación de las actividades productivas conlleva a encontrar otros usos del suelo que no se han aprovechado en la zona, como campamentos temporales para turistas ambientalistas de alto nivel económico. El impacto se considera: *Positivo, indirecto, inmediato, acumulativo leve, local y temporal*.

Empleo

Durante esta fase se contratarán aproximadamente 4 empleados de mano de obra calificada y no calificada. Se generará empleo para población desocupada de la población de Puerto San Carlos. Considerando las tasas de desocupación y subocupación en el municipio, se produciría una mejora, aunque sea de tipo temporal, en materia de empleo, destacándose como uno de los subcomponentes del medio socioeconómicos impactados de manera positiva. *Por lo tanto, este impacto se clasifica como positivo directo, de efectos inmediatos, acumulativo, leve, local y temporal*.

Sitios de interés cultural

El aumento de sitios para visitantes durante la temporada de enero a abril, favorece a la realización de las festividades de avistamiento de la Ballena Gris que se llevan a cabo en la Población de Puerto San Carlos, motivando el arraigo de la tradición y la cultura de protección y apropiación de esta especie. *Impacto positivo, indirecto, latente, acumulativo, leve, local y temporal*.

Crecimiento económico

Se reactivarán las actividades productivas. La economía local será activada debido a los requerimientos de insumos y productos. Esto junto con el aumento del valor del suelo y la generación de nuevos empleos que puede ocasionar un mayor movimiento de circulante y aumento del producto interno bruto. El Impacto es *positivo, indirecto, latente, acumulativo, leve, local y temporal.*

- **Etapa de operación y mantenimiento**

A) SUELO

Estabilidad edáfica.

Se refiere a la alteración de las características estructurales por el posible derrame

combustibles o lubricantes del equipo que se utilizarán durante la operación de la planta generadora de electricidad. *Este impacto es negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, local y temporal,* pero con medida de prevención o mitigación.

B) ZONA MARINA

Calidad del agua

Durante la operación general del campamento se generarán residuos sólidos y líquidos, su mala disposición podría provocar contaminación del agua. Este impacto se considera *negativo, directo, latente, acumulativo, moderado, local, temporal y prevenible*.

Los posibles derrames accidentales por el manejo de combustible para la embarcación y para la planta generadora de electricidad, también es un riesgo para la alteración de la calidad del agua.

Por lo anterior se considera un impacto negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, local y temporal. Prevenible.

C) BIOTA MARINA

Especies comerciales y especies relevantes

Durante las actividades diarias del campamento provocará la generación de residuos sólidos y líquidos; y/o posibles derrames accidentales de combustibles para la operación de la planta generadora de electricidad o para el uso de la embarcación. Al estar expuestos sobre el ambiente marino podría provocar afectaciones a las especies de flora y fauna marina, ya sean comerciales, endémicas y/o protegidas. Los impactos se consideran: *negativo, directo, latente, acumulativo, moderado, local y temporal*; en el caso de los residuos sólidos y líquidos. Y *negativo, directo, inmediato, acumulativo, moderado, local y temporal*; en el caso de posibles derrames de combustibles. En ambos casos, estos impactos son prevenibles.

D) VEGETACIÓN TERRESTRE

Cobertura vegetal, composición florística y especies relevantes

La generación y mala disposición de los residuos y los posibles derrames accidentales de combustibles, en caso de presentarse afectarían los componentes de la vegetación terrestre. En el caso de la generación y mala disposición de los residuos, estos impactos son: *negativos, directos, latentes, acumulativo, moderado, local y temporal*, el cual puede ser prevenible o mitigable.

En el caso de un posible derrame accidental de combustible, los impactos son: *negativos, directos, inmediato, acumulativo, moderado, local y temporal*, el cual puede ser prevenible.

Las actividades de visita a las dunas costeras y a las zonas de manglar, de llevarse a cabo sin pláticas previas de educación ambiental por personal especialista y de no tener un procedimiento o reglamento, podría provocar daños sobre los componentes la flora. Este impacto es *negativo, directo, latente, acumulativo, leve, local y temporal*, pero que debe tener medidas de prevención.

E) FAUNA TERRESTRE

Patrones de distribución y especies relevantes.

Las actividades de visita a las dunas costeras y a las zonas de manglar, de llevarse a cabo sin pláticas previas de educación ambiental por personal especialista y de no tener un procedimiento o reglamento, podría provocar daños sobre las áreas de reproducción de fauna. Este impacto es *negativo, directo, latente, acumulativo, leve, local y temporal*, pero que debe tener medidas de prevención.

Especies relevantes

La generación y mala disposición de los residuos sólidos y líquidos; los posibles derrames accidentales de combustibles; las visitas de avistamiento del sistema ambiental mal realizadas, pueden afectar el hábitat de la fauna relevante o que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el caso de la generación y mala disposición de los residuos y de las visitas de avistamiento del sistema ambiental, el impacto se clasifica como: *negativos, directos, latentes, simple, leve, local y temporal*, el cual puede ser prevenible o mitigable.

En el caso de un posible derrame accidental de combustible, el impacto es: *negativo, directo, inmediato, simple, leve, local y temporal*, el cual puede ser prevenible.

La introducción accidental o consiente de especies exóticas como: gatos, perros o ratas a los sitios donde se distribuyen las especies protegidas y/o endémicas provoca un impacto *negativo, directo, latente, simple, moderado, local y temporal*.

F) PAISAJE

Calidad visual

Se prevé posibles impactos negativos en la belleza escénica del paisaje del sitio del proyecto

debido a las alteraciones provocadas por la generación de residuos y derrames accidentales de combustible. *Este impacto será negativo directo, inmediato, acumulativo, leve, local y temporal.*

G) MEDIO SOCIOECONÓMICO

Uso del suelo, empleo, calidad de vida, sitios de interés cultural, crecimiento económico e ingreso per cápita

Con el desarrollo del proyecto, el uso óptimo del suelo se diversificará, provocando una reactivación de más actividades productivas locales, ya que se requerirán más insumos y productos de la región.

La generación de empleos puede traer consigo un mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores y familias asociadas, en primera por el salario que permite adquirir bienes y servicios y segundo las prestaciones asociadas al salario. La generación de nuevos empleos que puede ocasionar un mayor movimiento de circulante

El aumento de visitantes durante la temporada de avistamiento de Ballenas, favorece a las festividades que se realizan para dicho evento, creando cultura de pertenencia por la especie y el arraigo en el cuidado del medio ambiente a la vez que se instrumentan las políticas públicas contempladas en los planes de desarrollo y de manejo del área. Instrumentar programas de proyectos turísticos de bajo impacto para la generación de empleos y aumento de la calidad de vida de la población de la región.

Estos impactos son: *positivo, indirecto, latente, simple, leve, local y temporal.*

- **Etapa de abandono el sitio**

A) GEOMORFOLOGÍA

Topoforma

Los trabajos de restauración del suelo una vez desinstalado el campamento, conformará nuevamente la pendiente de la topoforma, llevándola a un estado inicial. Este impacto es *positivo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal.*

B) SUELOS

Estabilidad edáfica.

Los trabajos de restauración del suelo una vez desinstalado el campamento, devolverá las características estructurales del suelo, conformando de nuevo la anteplaya. Este impacto es

positivo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal.

C) VEGETACIÓN TERRESTRE

Cobertura vegetal y especies relevantes

Por las actividades de la limpieza y acondicionamiento del predio después de que se ha desinstalado el campamento beneficiará al desarrollo de nueva vegetación terrestre, en los sitios donde los manchones de vegetación pudieran haberse visto. El impacto es: *positivo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal*.

D) FAUNA TERRESTRE

Patrones de distribución y especies relevantes.

Las actividades de la limpieza y acondicionamiento del predio después de que se ha desinstalado el campamento, beneficiarán al desarrollo de nueva vegetación terrestre y suelo, lo que conlleva el restablecimiento del hábitat para el desarrollo de fauna, especialmente de zonas de reproducción o de reptiles como las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El impacto se clasifica como: *positivo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal*.

E) PAISAJE

Calidad visual

Con la limpieza y acondicionamiento del predio y el manejo adecuado de los residuos, se prevé un impacto positivo en la belleza escénica del paisaje del sitio del proyecto, debido al restablecimiento del hábitat, minimizando las alteraciones que hayan sido provocadas por la presencia de las actividades antropogénicas. Este impacto será *positivo, directo, inmediato, simple, leve, puntual y temporal*.

Tabla V-9. Matriz cribada, predicción de impactos.

FACTOR	COMPONENTE	ACTIVIDADES / INDICADOR	VALOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO E INSTALACIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								ABANDONO				
				Contratación de personal	Instalación de tiendas de campaña	Abastecimiento de materiales	Operación de equipo marino	Nivelación del terreno	Generación y disposición de residuos	Derrame accidentales de combustibles	Ocupación del campamento	Introducción de fauna exótica	Demanda de servicios	Generación y disposición de residuos	Avistamiento de fauna	Visita a dunas costeras	Visita a manglar	Derrames accidentales de combustibles	Desmantelamiento del campamento	Limpieza y acondicionamiento del predio	Manejo de residuos	Restauración del suelo
CLIMA	Calidad del Aire	Partículas suspendidas	1		D-In S1	D-In S1	D-In S1	D-In S1														
GEOMORFOLOGÍA	Topoformas	Pendiente	3					D-In S1														D+In S1
SUELO	Estabilidad Edáfica	Cohesividad	3		D-In S1			D-In S1		D-In A2								D-In A2				D+In S1
ZONA MARINA	Calidad del Agua	Parámetros	3			D-In S1			D-L A2	D-In A2				D-L A2				D-In A2				
BIOTA MARINA	Especies Comerciales	No. de sp. comerciales de flora y fauna	3						D-L A2	D-In A2				D-L A2				D-In A2				
	Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	3						D-L A2	D-In A2				D-L A2				D-In A2				
VEGETACIÓN TERRESTRE	Cobertura Vegetal	Porcentaje de cobertura	3		D-In A1			D-In A1	D-L A2	D-In A2				D-L A2		D-L A1	D-L A1	D-In A2		D+In S1		
	Composición Florística	Tipo de vegetación	3						D-L A2	D-In A2				D-L A2		D-L A1	D-L A1	D-In A2				
	Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	3		D-In A1			D-In A1	D-L A2	D-In A2				D-L A2		D-L A1	D-L A1	D-In A2		D+In S1		
FAUNA TERRESTRE	Patrones de Distribución	Áreas de reproducción	3		D-In A1			D-In A1								D-L A1	D-L A1			D+In S1		
	Especies Relevantes	No. de sp. endémicas o protegidas	3		D-In A1			D-In A1	D-L S1	D-In S1		D-L S2		D-L A2	D-L A1	D-L A1	D-L A1	D-In A1		D+In S1		
PAISAJE	Calidad Visual	Belleza escénica	3		D-In S1				D-In S1	D-In S1				D-In A1				D-In A1	D+In S1	D+In S1	D+In S1	
SOCIAL	Uso del Suelo	No. de actividades productivas	2		I+In A1						I+L S1		I+L S1									
	Empleo	Tasa de desempleo	2	D+In A1							I+L S1		I+L S1									
	Calidad de Vida	Índice de probreza	2										I+L S1									
CULTURAL	Sitios de Interés Cultural	No. de festividades	3		I+L A1						I+L S1		I+L S1									
ECONÓMICO	Crecimiento Económico	Producto Interno Bruto	2	I+L A1							I+L S1		I+L S1									
	Ingreso Per Capita	Salarios	2								I+L S1		I+L S1									

SIMBOLOGÍA

D	Directo	+	Impacto Positivo	L	Latente	S	Simple	1	Leve		Puntual		Permanente
I	Indirecto	-	Impacto Negativo	In	Inmediato	A	Acumulativo	2	Moderado		Local		Temporal
				Mc	Momento crítico	Si	Sinergético	3	Alto		Regional		

V.3. Valoración de los Impactos

En la **Tabla V-10** se muestra la matriz donde se calificaron y se valorizaron los impactos de acuerdo a los siguientes criterios descritos en la **Tabla V-3**.

Tabla V-10. Valoración numérica de los impactos ambientales.

ETAPA	FACTOR	COMPONENTE	OBRA O ACTIVIDAD	CARÁCTER DEL IMPACTO	PESO DEL COMPONENTE	RIESGO	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	DURACIÓN	SESIBILIDAD	RESULTADO	CALIFICACIÓN
				C	P	R	E	I	D	S	CA	
PREPARACIÓN DEL SITIO E INSTALACIÓN	CLIMA	Calidad del Aire	Contratación de personal, instalación de tiendas de campaña, operación de equipo marino, nivelación del	-1	0.1	1	1	1	1	2	-0.6	Negativo no significativo
	GEOMORFOLOGÍA	Topoformas	Nivelación del terreno.	-1	0.3	2	1	1	1	2	-2.1	Negativo no significativo
	SUELO	Estabilidad Edáfica	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.3	2	1	1	1	2	-2.1	Negativo no significativo
	ZONA MARINA	Calidad del Agua	Abastecimiento de materiales, generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.3	2	1	1	1	2	-2.1	Negativo no significativo
	BIOTA MARINA	Especies Comerciales	Generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.3	2	1	1	1	2	-2.1	Negativo no significativo
		Especies Relevantes	Generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.5	2	1	1	1	2	-3.5	Negativo no significativo
	VEGETACIÓN TERRESTRE	Cobertura Vegetal	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, generación y disposición de residuos, derrame	-1	0.3	2	1	1	2	2	-2.4	Negativo no significativo
		Composición Florística	Generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.4	2	1	1	2	2	-3.2	Negativo no significativo
		Especies Relevantes	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, generación y disposición de residuos, derrame	-1	0.5	2	1	1	2	2	-4.0	Negativo no significativo
	FAUNA TERRESTRE	Patrones de Distribución	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno.	-1	0.3	2	1	1	2	2	-2.4	Negativo no significativo
		Especies Relevantes	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, generación y disposición de residuos, derrame	-1	0.5	2	1	1	2	2	-4.0	Negativo no significativo
	PAISAJE	Calidad Visual	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, generación y disposición de residuos, derrame	-1	0.5	3	1	1	1	2	-4.0	Negativo no significativo
	SOCIAL	Uso del Suelo	Instalación de tiendas de campaña.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
		Empleo	Contratación de personal.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
	CULTURAL	Sitios de Interés Cultural	Instalación de tiendas de campaña.	1	0.3	3	2	1	1	2	2.7	Positivo no significativo
	ECONÓMICO	Crecimiento Económico	Contratación de personal.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	SUELO	Estabilidad Edáfica	Derrames accidentales de combustibles.	-1	0.3	2	2	1	1	2	-2.4	Negativo no significativo
	ZONA MARINA	Calidad del Agua	Generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.3	2	2	1	1	2	-2.4	Negativo no significativo
	BIOTA MARINA	Especies Comerciales	Generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.3	2	2	1	1	2	-2.4	Negativo no significativo
		Especies Relevantes	Generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.5	2	2	1	1	2	-4.0	Negativo no significativo
	VEGETACIÓN TERRESTRE	Cobertura Vegetal	Generación y disposición de residuos, visita a dunas, visita manglar, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.3	2	2	1	1	2	-2.4	Negativo no significativo
		Composición Florística	Generación y disposición de residuos, visita a dunas, visita manglar, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.4	2	2	1	1	2	-3.2	Negativo no significativo
		Especies Relevantes	Generación y disposición de residuos, visita a dunas, visita manglar, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.5	2	2	1	1	2	-4.0	Negativo no significativo
	FAUNA TERRESTRE	Patrones de Distribución	Visita a dunas, visita manglar.	-1	0.3	2	2	1	1	2	-2.4	Negativo no significativo
		Especies Relevantes	Introducción fauna exótica, generación de residuos, avistamiento de fauna, dunas, manglar, derrame accidental.	-1	0.5	2	2	1	1	2	-4.0	Negativo no significativo
	PAISAJE	Calidad Visual	Generación y disposición de residuos, derrame accidentales de combustibles.	-1	0.5	3	2	1	1	2	-4.5	Negativo no significativo
	SOCIAL	Uso del Suelo	Ocupación del campamento, demanda de servicios.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
		Empleo	Demanda de servicios.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
		Calidad de Vida	Ocupación del campamento, demanda de servicios.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
	CULTURAL	Sitios de Interés Cultural	Ocupación del campamento, demanda de servicios.	1	0.3	3	2	1	1	2	2.7	Positivo no significativo
	ECONÓMICO	Crecimiento Económico	Ocupación del campamento, demanda de servicios.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
		Ingreso Per Capita	Ocupación del campamento, demanda de servicios.	1	0.2	2	2	1	1	2	1.6	Positivo no significativo
ABANDONO	GEOMORFOLOGÍA	Topoformas	Restauración del suelo.	1	0.3	2	1	1	1	2	2.1	Positivo no significativo
	SUELO	Estabilidad Edáfica	Restauración del suelo.	1	0.3	2	1	1	1	2	2.1	Positivo no significativo
	BIOTA MARINA	Especies Comerciales	Limpieza y acondicionamiento del predio.	1	0.3	2	1	1	1	2	2.1	Positivo no significativo
	VEGETACIÓN TERRESTRE	Cobertura Vegetal	Limpieza y acondicionamiento del predio.	1	0.3	2	1	1	1	2	2.1	Positivo no significativo
		Especies Relevantes	Limpieza y acondicionamiento del predio.	1	0.5	2	1	1	1	2	3.5	Positivo no significativo
	FAUNA TERRESTRE	Patrones de Distribución	Limpieza y acondicionamiento del predio.	1	0.3	2	1	1	1	2	2.1	Positivo no significativo
		Especies Relevantes	Limpieza y acondicionamiento del predio.	1	0.5	2	1	1	1	2	3.5	Positivo no significativo
	PAISAJE	Calidad Visual	Limpieza y acondicionamiento del predio, manejo de residuos	1	0.5	3	1	1	1	2	4.0	Positivo no significativo

V.4. Conclusiones

Como se puede apreciar en la **Tabla V-9** de predicción de impactos, todos los impactos van de leve a moderado, los cambios que pudieran darse sobre el componente ambiental durante el desarrollo del proyecto, se pronostica que la condición basal se mantiene o en algunos casos excede las condiciones típicas existentes, pero bajo los rangos de variabilidad natural o tolerancia social.

La mayoría de los impactos son temporales y en el caso de los impactos permanentes, son puntuales, es decir solo se da en el sitio del proyecto, como puede ser el caso de la afectación de manchones de vegetación herbácea de dunas costeras, en los sitios donde sean instaladas las tiendas de campaña o algún otro equipamiento.

Como es de esperarse la mayoría de los impactos positivos se dan en el subsistema socioeconómico y los impactos negativos sobre el subsistema natural. A excepción de la etapa de abandono del proyecto, en el cual todos son positivos sobre el subsistema natural, ya que se espera que una vez desinstalado el campamento en Isla Magdalena al final de la temporada de avistamiento de Ballena Gris, el sitio se restablezca volviendo a su estado natural.

En la **Tabla V-9** también se observa, la extensión de los impactos no son más allá del SA identificado o del área de influencia del proyecto. En la etapa de preparación del sitio, en su mayoría los impactos ambientales recaen sobre el predio del proyecto; mientras que en la etapa de operación y mantenimiento, la mayoría de los impactos ambientales negativos son sobre el Sistema Ambiental, ya que se hace un uso de área más amplio.

Al analizar los valores contenidos en la matriz de valoración numérica de la **Tabla V-10** (valores entre -5 a 0 a 5), se puede apreciar que todos los impactos tanto negativos como positivos resultaron ser **no significativos** (ver **Tabla V-4**) en el contexto del Sistema Ambiental.

Esta valoración numérica nos permite ver que la jerarquización más alta recae sobre los impactos negativos que se generarán sobre los componentes: paisaje, flora y fauna; debido a que el peso de estos componentes es de mayor importancia pues se encuentran en sitios de interés, poco intervenidos y se encuentran especies en algún estatus de protección, además que la acción del impacto identificado sobre el componente es de mayor permanencia.

La economía local se puede ver activada debido a los requerimientos de insumos y productos. Un impacto positivo asociado al desarrollo del proyecto sería el aumento en el valor del sitio de interés cultural.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de la identificación y evaluación de impactos realizada en el capítulo anterior, se seleccionaron los impactos negativos relevantes como base para el establecimiento y aplicación de las medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que se pretenden llevar a cabo por la ejecución del Proyecto.

Se considera que con la implementación de estas medidas se reducen los impactos negativos relevantes y los NO relevantes del Proyecto.

Las medidas correctivas se clasifican en:

a) *Preventivas.* Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, que evitan la aparición de un impacto ambiental por los elementos definitorios de la actividad (tecnologías, procesos, diseño, etc.).
b) *Mitigación.* Conjunto de acciones propuestas, dirigidas a reducir o atenuar los impactos ambientales negativos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación causada por la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas.
c) *Compensación.* Conjunto de acciones para contrarrestar daños causados por impactos ambientales, con acciones que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor (reforestación, pago por contaminar, etc.).

Se establecerán Líneas Estratégicas con el objetivo de mitigar cierto tipo de impactos acumulativos, o en ciertas zonas de la región, agrupados de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas y que se incluyen en un Programa de Manejo Ambiental.

VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de la Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

A continuación se describen las medidas de protección ambiental (prevención, mitigación y compensación) para los impactos identificados sobre los componentes y factores relevantes y críticos en la evaluación de impacto ambiental.

Las medidas preventivas y de mitigación propuestas se describen en fichas por componente y factor ambiental, considerando las etapas del proyecto.

FICHA 1	
Componente Ambiental:	**ESTABILIDAD EDÁFICA.**
Indicados Ambiental:	Cohesividad del suelo.
Etapas:	**Preparación del sitio e instalación del campamento.** **Operación y mantenimiento.**
Actividades del Proyecto:	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, derrame accidentales de combustibles.
Carácter del Impacto:	***Prevenible.*** *En caso de presentarse: negativo, leve, puntual o local y temporal.*

Medidas de Prevención y Mitigación.

1. Dentro del predio del campamento deberán colocarse contenedores adecuados para almacenar los diferentes tipos de residuos, con cierre hermético y letreros que indiquen su contenido. Su tratamiento se realizará en las zonas especificadas de acuerdo a lo manifestado.
2. Se deberá promover el reciclado de todos los residuos generados que tengan esta posibilidad. Se deberán colectar, transportar y tratar los residuos sólidos no peligrosos tales como: derivados de las actividades de pedacería de alambre y cuerdas, cartón, bolsas de papel y plástico, basura de tipo doméstica, madera, envases de vidrio y plástico, restos de alimentos, etc.
3. Todos los residuos sólidos y líquidos deberán ser dispuestos de manera definitiva en el relleno sanitario de Puerto San Carlos, transportados en la embarcación de la propia empresa, bajo condiciones de operación que garanticen que no haya dispersión de los mismos, es decir en embalajes adecuados (cubetas de plástico con tapa para residuos de alimentos, bidones de plástico con tapadera en caso de residuos de grasas y aceites comestibles, bolsas de plásticos gruesa para residuos sólidos, cajas de cartón cerradas para demás residuos sólidos).
4. Habrá como mínimo un sanitario portátil por cada 15 personas y se dará tratamiento diario a esta instalación. Los desechos provenientes de estos sanitarios se dispondrán temporalmente expuestos para su desecación, en un sistema séptico provisional (tanque de plástico). Los desechos serán transportados en el mismo tanque con tapadera para ser dispuestos en las lagunas de oxidación de Puerto San Carlos. Los sanitarios usarán detergentes y aditivos biodegradables para su funcionamiento. No habrá descargas de agua. Queda prohibido el fecalismo al aire libre.
5. El almacenamiento de combustibles durante todas las etapas del proyecto se hará bajo sombra y con las previsiones para evitar la contaminación de suelo y agua durante su operación normal y en caso de fuga o derrame (sobre una lona impermeable a manera de hueco en la arena para que en caso de derrames accidentales pueda ser recolectado).
6. Cualquier área destinada a almacén deberá contar con servicios de prevención y combate de incendios (extintor).
7. En caso de Las áreas donde se manejen aceites o grasas lubricantes para evitar contaminación deben contar también con lonas impermeables y contar con trincheras y fosas colectoras de derrames.
8. En caso de presentarse una contingencia por derrames accidentales de aceite o combustible sobre la arena sin protección, ésta deberá ser recogida y confinada en un tanque o caja de plástico con tapa y disponerse donde la autoridad ambiental lo indique.
9. Todos los residuos generados durante todas las etapas del proyecto deben ser colectados y transportados fuera del predio del campamento o de las áreas de visita y transportados con base en un plan de manejo de residuos, hacia el relleno sanitario de Puerto San Carlos. Se deberá especificar en el plan de manejo, los residuos que serán reciclados.
10. Al término de la temporada anual del proyecto, el predio debe quedar libre de todo tipo de residuo.

FICHA 2	
Componente Ambientales:	**CALIDAD DEL AGUA, ESPECIES MARINAS COMERCIALES Y RELEVANTES.**
Indicados Ambiental:	Parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua de mar. Número de especies.
Etapas:	**Preparación del sitio e instalación del campamento.** **Operación y mantenimiento.**
Actividades del Proyecto:	Abastecimiento de materiales, generación de residuos, derrame accidentales de combustibles.
Carácter del Impacto:	***Prevenible.*** *En caso de presentarse: negativo, leve, puntual o local y temporal.*
Medidas de Prevención y Mitigación.	

Además de las medidas prevención y mitigación ya descritas en la ficha 1 para el componente ambiental "estabilidad edáfica", son las siguientes:

11. El combustible que se utilizará para la planta generadora de energía eléctrica deberá ser transportado en la propia embarcación de la empresa en bidones adecuado para combustible diesel.
12. No se permitirá el lavado de ningún utensilio o equipo, contenga grasas o aceite, en playa.
13. Durante los recorridos en la embarcación, no se permitirá el consumo de alimentos.
14. En caso de un derrame de combustible, se deben tomar rápida y efectivamente las medidas para atender la contingencia, tomando con una cubeta el agua contaminada, taparla y almacenarla temporalmente en el campamento mientras es transportada junto con los demás residuos a Puerto de San Carlos.

FICHA 3	
Componentes Ambientales:	**COBERTURA VEGETAL, COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESPECIES DE VEGETACIÓN RELEVANTES.**
Indicados Ambiental:	Porcentajes, tipos de vegetación y número de especies.
Etapas:	**Preparación del sitio e instalación del campamento.** **Operación y mantenimiento.**
Actividades del Proyecto:	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, generación de residuos, derrame accidentales de combustibles, visitas a sitios de interés.
Carácter del Impacto:	***Prevenible.*** *En caso de presentarse: negativo, leve, puntual o local y temporal o permanente.*
Medidas de Prevención y Mitigación.	

Además de las medidas prevención y mitigación ya descritas en la ficha 1 para el componente ambiental "estabilidad edáfica", son las siguientes:

15. Las tiendas de campaña se instalarán en sitios donde no exista vegetación aparente y con pendiente relativamente planos.
16. Evitar al máximo los movimientos de tierra durante la instalación de carpas y tiendas de campaña.
17. Se establecerán senderos en el campamento por donde se debe circular para evitar al máximo la afectación de la vegetación de dunas costeras.
18. Durante los recorridos en las zonas de manglar no se permitirá la extracción de madera o cualquier organismo.
19. Durante las visitas a las zonas de dunas los caminamientos serán sobre las ´superficies sin vegetación aparente. No se permitirá la extracción de ningún ejemplar de flora o de fauna.

FICHA 4	
Componente Ambientales:	**PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE FAUNA Y ESPECIES RELEVANTES DE FAUNA.**
Indicados Ambiental:	Áreas de reproducción, número de especies endémicas o protegidas.
Etapas:	**Preparación del sitio e instalación del campamento.** **Operación y mantenimiento.**
Actividades del Proyecto:	Instalación de tiendas de campaña, nivelación del terreno, generación de residuos, derrame accidentales de combustibles, visitas a sitios de interés y avistamiento de fauna.
Carácter del Impacto:	***Prevenible.*** *En caso de presentarse: negativo, leve o moderado, puntual o local y temporal o permanente.*

Medidas de Prevención y Mitigación.

Además de las medidas prevención y mitigación ya descritas en la fichas 1 y 2, son las siguientes:

20. Durante la etapa de instalación de las tiendas de campaña y toldos que conforman todo el campamento ambiental, se reubicará las especies de fauna que se encuentren dentro del predio, poniendo atención a las especies de poco desplazamiento y con especial atención a las especies listadas la NOM-059-SEMARNAT-2010 como: la lagartija cola rayada (*Callisaurus draconoides*), el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), la cachorita de árbol (*Uta stansburiana*), la cachora (*Urosaurus nigricaudus*) o las víboras de cascabel *Crotalus enyo* y *C. ruber lucaensis*.
21. Durante los avistamientos de Ballena Gris, deberá contratarse a prestadores de servicios registrados y con los permisos en regla ante SEMARNAT, PROFEPA y CONAMP. Está estrictamente prohibido tocar o nadar con las ballenas.
22. Está estrictamente prohibido alimentar a la fauna silvestre.
23. No se permitirá acercarse a menos de 20 m de sitios de anidación, tampoco se permitirá molestar a la fauna.

FICHA 5	
Componente Ambientales:	**CALIDAD VISUAL.**
Indicados Ambiental:	Belleza escénica.
Etapas:	**Preparación del sitio e instalación del campamento.** **Operación y mantenimiento.**
Actividades del Proyecto:	Instalación de tiendas de campaña, generación de residuos, derrame accidentales de combustibles.
Carácter del Impacto:	***Prevenible.*** *En caso de presentarse: negativo, leve, puntual o local y temporal.*

Medidas de Prevención y Mitigación.

Además de las medidas prevención y mitigación ya descritas en la fichas 1 y 2 son las siguientes:

24. Todas las áreas deben quedar limpias durante el proceso de instalación y la terminación de las de las actividades de la temporada.
25. En la manera de lo posible, crear el campamento de manera armónica y ordenada, como está diseñado en el capítulo II de este documento. No encender fogatas y por las noches no dejar luces encendidas.
26. Durante el abandono del proyecto, en caso de haber hecho movimientos de tierra o remoción de vegetación herbácea, tratar de restablecer el área restituyendo el suelo y trasplantando la vegetación herbácea que hubiera sido removida.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

En el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se proponen y programan las estrategias, medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales acumulativos, y residuales derivados de las actividades del Proyecto Campamento Isla Magdalena en cada fase y etapa de su desarrollo, incluyendo la de abandono.

En el capítulo V se consideró que los impactos identificados como relevantes son aquellos que obtuvieron una puntuación mayor o igual a -2, los cuales se mencionan en la **Tabla V-10** y además se incluyen de manera general las medidas de mitigación propuestas.

Objetivo general.

El objetivo principal del Programa de Vigilancia Ambiental es lograr la conservación del entorno ambiental durante las diferentes etapas del Proyecto, así como establecer un conjunto de medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos, causados por las actividades del Proyecto sobre los factores ambientales, según la identificación y valoración efectuadas en el capítulo anterior, así como las recomendaciones para el control, seguimiento y mejoramiento de las medidas establecidas.

El **Programa de Vigilancia Ambiental** consiste en 3 planes o programas que se enlistan a continuación y cuyo cronograma se presenta en la **Tabla VI-1**.

1. Programa de rescate y reubicación de especies de Fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
2. Programa de Manejo de Residuos.
3. Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PLAN			1. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA
ETAPA			OBJETIVO Y ESTRATEGIAS
PI	OM	AB	
X	X		**Rescate y Reubicación de Fauna** 1. Se Instrumentará el programa de rescate y reubicación de fauna, el cual se considera como medida de mitigación al impacto que podría generar la instalación del equipo de campamento. 2. Se deberá contratar personal especializado en la identificación y manejo de fauna (de preferencia Biólogo) y con experiencia demostrable en este tipo de proyectos y tipo de hábitat. 3. Previo a la instalación del campamento se deberá seleccionar un sitio de ubicación de la fauna que vaya a ser reubicada, con las mismas características ecológicas. 4. Las estrategias de rescate deberán estar enfocadas a la protección de individuos de ámbito hogareño pequeño/baja movilidad, rescate y reubicación de organismos de baja movilidad y educación ambiental. 5. La técnica de captura y reubicación estará enfocada a la herpetofauna. De esta se deberán rescatar las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la lagartija cola rayada (*Callisaurus draconoides*), el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), la cachorita de árbol (*Uta stansburiana*), la cachora (*Urosaurus nigricaudus*) o las víboras de cascabel *Crotalus enyo* y *C. ruber*. 6. Se deberá informar con las autoridades correspondientes (PROFEPA) las especies, número de individuos y los sitios y fecha de liberación de la fauna capturada. 7. Los técnicos responsables del rescate de fauna estarán presentes durante el las excavaciones para la instalación de casa de campaña y carpas, a fin de recuperar especímenes de *Bipes biporus* en caso de encontrarse. 8. Se deberá instrumentar un programa de educación ambiental, dirigido a los trabajadores, sobre especies de fauna y medidas de seguridad en su manejo. 9. Durante la operación del Proyecto, en caso de encontrarse individuos de herpetofauna dentro del predio del campamento, éste deberá ser capturado y reubicado sin daño a una zona cercana. Para ello se implementará un programa de monitoreo continuo para registrar la presencia de fauna dentro del sitio del proyecto. Los individuos que se rescaten y reubiquen se registrarán en bitácora para informe.

PLAN			2. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS
ETAPA			OBJETIVO Y ESTRATEGIAS
PI	OM	AB	
X	X	X	**Residuos Sólidos Urbanos** 1. Informar y capacitar a los trabajadores del programa de Manejo de Residuos. 2. Colocar contenedores en sitios estratégicos dentro del predio del Proyecto. Éstos deberán estar debidamente etiquetados, indicando que tipo de residuos contiene. 3. Instrumentar un subprograma de reducción, separación, reciclaje y reutilización de residuos. 4. Separar en: cartón, papel, plásticos, vidrio residuos de alimentos y residuos de grasas y aceites comestibles. Los lodos generados por los baños portátiles, se expondrán para su desecación en un contenedor apropiado. 5. Las grasas y aceites comestibles usados, serán transportados en bidones de 4 litros con tapa. Los residuos biodegradables de los alimentos y los lodos se transportarán en cubetas de plástico con tapa, los demás residuos se transportarán en bolsas plásticas de uso rudo, no mayor de 0.9 m^3 amarradas, o en cajas de cartón. 6. La transportación de los residuos generados será en vehículos de la misma empresa (embarcación y camión). De preferencia el transporte será cada tercer día, para evitar mucha acumulación de residuos en el sitio. 7. La disposición final será el relleno sanitario y en las lagunas de oxidación de Puerto San Carlos, según sea el caso, se deberá convenir con la autoridad municipal para hacer uso de estos equipamientos. 8. En caso de existir un centro de acopio de residuos de manejo especial en Puerto San Carlos, se transportarán ahí los residuos reciclables. 9. Mediante brigadas de limpieza, realizar labores de recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento. Esta acción deberá ser preferentemente al concluir la jornada. 10. Llevar bitácora de la estimación de generación de residuos (kg) y cuantos se dispusieron en el relleno sanitario y lagunas de oxidación, y cuantos fueron llevados a centro de acopio, de ser el caso. Se entregará informe de estos datos a la autoridad ambiental al final de la temporada del proyecto.

PLAN			3. PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES
ETAPA			OBJETIVO Y ESTRATEGIAS
PI	OM	AB	
X			**Establecimiento del Comité de Coordinación para Contingencias Ambientales y de Brigadas.** 1. El Proyecto contará con un programa interno de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente y/o refuerce los fines de los demás programas.
	X		**Derrames accidentales** Ante una situación de accidente que implique un derrame de aceite o combustible, está previsto proceder de la siguiente forma: 1. Se procederá al retiro de la sustancia derramada mediante palas o cubetas, según se requiera. La sustancia será almacenada temporalmente en recipientes seguros y dispuesta conforme a la normativa y legislación ambiental vigente. 2. La zona de derrame será limpiada completamente. El suelo o agua contaminada será removido (a) y manejado (a) de igual forma que la sustancia recuperada. 3. En caso de derrames de combustibles o insumos el producto derramado quedará retenido bajo sombra y sobre una lona impermeable, colocada en un hueco en la arena. 4. En el caso de vertimientos accidentales al mar: En caso de contaminación (derrame accidental) del agua por efecto de fugas de combustible o aceite de las embarcaciones, se retirará la porción superficial afectada y se manejará en contenedores como residuo peligroso y será dispuesta conforme a la normativa y legislación ambiental vigente. Los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo marino nunca se harán en el sitio del proyecto, se deberán realizar en talleres ubicados en la localidad de Puerto San Carlos, en Ciudad Constitución o La Paz.

En la **Tabla** siguiente se muestra el calendario de aplicación de cada uno de los subprogramas que constará el programa de vigilancia ambiental.

Tabla VI-1. Cronograma general de la aplicación de los planes o programas.

Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del Sitio																
1. Programa de rescate y reubicación de fauna.																
2. Programa de manejo de residuos.																
3. Plan de contingencias (Comité)																
Operación y mantenimiento																
1. Programa de rescate y reubicación de fauna.																
2. Programa de manejo de residuos.																
3. Plan de contingencias (Derrames accidentales)																
Abandono del sitio																
2. Programa de manejo de residuos.																

VI.3. Seguimiento y Control (monitoreo)

La implementación del Proyecto se restringirá estrictamente a sus actividades y equipo instalado, así como a lo que establezca la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

En todas sus etapas, de instalación, operación, mantenimiento y abandono, el Proyecto contará con un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales, la atención de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas, así como de los términos y condicionantes.

El Proyecto se compromete con cumplimiento de los términos, condicionantes y obligaciones ambientales que establezca la SEMARNAT, así como la legislación y normatividad ambiental vigente aplicable.

En todas sus etapas el Proyecto, contará con un programa interno de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente y/o refuerce los fines de los demás programas.

VI.4. Información Necesaria para la Fijación de Montos para Fianzas

Para la aplicación de un programa de atención de medidas ambientales, para aquellos impactos significativos y/o relevantes (determinados en el capítulo precedente), en términos de su duración, ejecución y alcance, por las actividades de cada etapa del Proyecto, se estima un monto que asciende a $100,000.00. (Cine mil pesos 00/100 MN).

Así mismo, en cumplimiento a lo que dispone el artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se establece que previo al inicio de las actividades que corresponden al Proyecto y aunque no se prevé daños grave al Sistema Ambiental, se presentará a la Secretaría la propuesta de la adquisición y/o contratación de un instrumento de garantía que asegure el debido cumplimiento de las condicionantes establecidas en el Resolutivo de Impacto Ambiental, así como para la atención de posibles contingencias al ambiente del área protegida y sus ecosistemas durante las diferentes etapas del proyecto.

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

En este capítulo se describen los pronósticos ambientales considerando los distintos escenarios posibles en la región bajo estudio, considerando un primer escenario sin proyecto, un segundo con proyecto y otro con la aplicación de las medidas ambientales (prevención y mitigación) consideradas en los capítulos anteriores de este documento. Esto con la finalidad de lograr una perspectiva de los aspectos ambientales–técnicos y su tendencia en el tiempo considerando el estado base de los componentes ambientales con los que el proyecto tiene interacción, y así tener una estimación con respecto a la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.

VII.1. Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto

Con base en la información recabada en el capítulo IV, se definió al SABM como un **sistema poco alterado con un grado de conservación alto,** particularmente hacia las zonas de las islas, contrario a la zona costera de Puerto San Carlos que es la porción del SABM que muestra un grado bajo de conservación y alteración ambiental debido principalmente a que la mayor parte de la población y zona urbana se encuentra asentada en esta zona. **El área costera urbana y conurbada dentro del SABM se encuentra alejada del sitio del proyecto**, hay una fuerte influencia de actividad antropogénica en esa zona, ahí se llevan a cabo la mayor parte de las actividades económicas del sistema.

Así mismo el SABM **se consideró como una zona de importancia ecológica alta** debido al grado de conservación y poco deteriorado del sistema natural por lo que **representa importancia faunística muy alta**, debido principalmente al grado de conservación y la cantidad de ambientes poco alterados ***(hacia las zonas del cuerpo de agua y las islas)*** que aún presentan estado natural de sus aguas, los elencos florísticos y fauna asociada con alto porcentaje de endemismos para ambos casos (flora y fauna); es por ello que la zona está considerada como área natural protegida, donde actualmente se restringen mucho las actividades y que presenta un grado de fragmentación del hábitat muy bajo, particularmente en donde hay presencia de mangle y matorral de dunas costeras, que forman parte del área de influencia del proyecto. Cabe señalar que **con base en lo establecido en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las especies observadas en el SABM ni de flora ni de fauna ni terrestre ni marina tienen distribución restringida a éste, ni al sitio del proyecto, solo la chirinola (*Stenocereus eruca*) que su distribución se restringe a los Llanos de Magdalena. Aunado a esto, se detecta y se tiene el antecedente que la zona**

de reserva y en particular dentro del área de influencia del proyecto se llevan a cabo actividades estacionales de reproducción, descanso o resguardo especies de aves, reptiles marinos y mamíferos terrestres y marinos.

Con respecto a las características físicas se observó que **dentro de las áreas naturales, el SABM está influenciado, principalmente por el agua de mar de la bahía que está conformada por barras de arena, dunas costeras, zonas de humedales e islas con sierras bajas pero escarpadas, que le confieren un buen estado paisajístico y en lo general alta fragilidad**. En cuanto a la **calidad del aire en el SAMB,** se considera que es alta ya que existen pocas fuentes fijas de emisiones de contaminación y en su mayoría son fuentes móviles (vehículos automotores), y además existen incidencias de viento por su ubicación geográfica del sistema ambiental; por lo cual los niveles de emisiones a la atmósfera que se registran se encuentran muy por debajo de lo establecido en la NOM 023-SSA1-1993. En el SAR, **la calidad del agua subterránea es muy baja o prácticamente no existe, ya que se trata de agua por intrusión marina debido a que no existe acuífero en la zona**. Por otro lado, aunado a la escasez de agua dulce superficial, la demanda de agua urbana se satisface con la explotación de pozos profundos del acuífero del Valle de Santo Domingo, 40 km al este del sitio. Por su parte y con base en las observaciones de campo el Sitio del proyecto y sus cercanías presentan buena estabilidad edafológica debido a la pendiente casi nula de los suelos que han sido depositados en una zona casi plana, aunada a la acción del viento que transporta y deposita materiales más finos, permitiendo que estos den mayor consolidación de los horizontes y por tanto lo hagan más estable. Con respecto al aspecto socioeconómico, observamos una mayor cantidad de actividades productivas concentradas hacia la línea de costa este de la Bahía con excepción de la actividad pesquera rivereña que se centra sus actividades dentro del cuerpo de agua (**Figura VII-1**).

En la capacidad de respuesta del SABM se observó por un lado, la alteración del SAR principalmente por el crecimiento urbano que demanda mayor alimento e insumo de servicios y por consiguiente genera mayor estrés en el sistema, sin embargo se encontró que las respuestas conspicuas del sistema responden a perturbaciones de variaciones ambientales de mayor escala (p.e. calentamiento global, cambios de régimen y ENSO) y dados los resultados obtenidos se sugiere que el sistema se encuentra en la transición de la fase Omega hacia la fase Alfa.

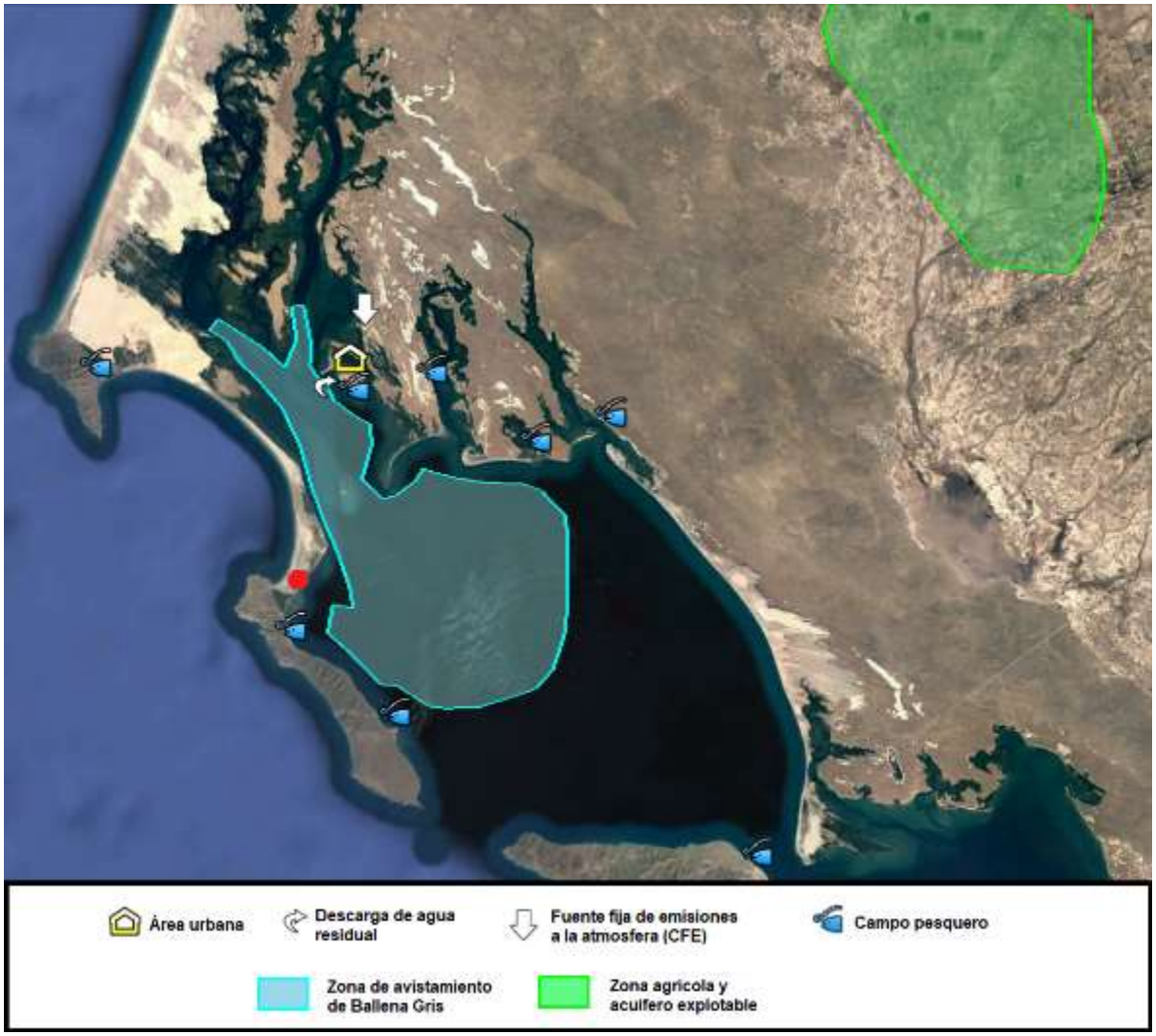


Figura VII-1. Detalle de las áreas dedicadas a las diversas actividades productivas dentro del SAR y área de influencia. Se observa la concentración de las mismas hacia la zona urbana y conurbada. Se muestra el Sitio del Proyecto señalado con un círculo rojo.

VII.2. Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto

Con base en lo expuesto en el Capítulo V, se identificaron como Factores relevantes del SAR:

- Zona Marina
- Fauna y Flora Terrestre
- Fauna Marina
- Paisaje

Estos componentes fueron empleados como indicadores ambientales porque permiten evaluar

la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia de los agentes de cambio ocasionados por la interacción proyecto-ambiente. Los componentes ambientales seleccionados con el fin de ilustrar los pronósticos de los escenarios actual y futuro por la implementación del proyecto, fueron los que tuvieron un impacto mayor debido a una o varias actividades del proyecto.

Los principales componentes con sus respectivos indicadores fueron:

- Zona Marina. Calidad del Agua
- Flora y fauna terrestre. Especies relevantes
- Fauna marina. Especies relevantes.
- Paisaje. Calidad visual.

Por lo que utilizando el lenguaje de programación diagramático propuesto en el ***software Stella,*** *y utilizando la interface gráfica del mismo software*, se desarrollaron los modelos para cada uno de los componentes anteriores, con la finalidad de realizar las simulaciones en un modelo dinámico. Se eligió el software Stella que es un programa de simulación por computadora, que proporciona un marco de referencia y una interfase gráfica de usuario para la observación e interacción cuantitativa de las variables de un sistema. La interfase se puede utilizar para describir y analizar sistemas biológicos, físicos, químicos o sociales muy complejos, debido a los resultados positivos que se han obtenido en estudios de este tipo (Pérez-Maqueo et al., 2001).

Descripción del modelo (software Stella)

En el siguiente módulo genérico se describen las estructuras diagramáticas que se pueden apreciar en los modelos. Se utilizaron únicamente cuatro elementos diagramáticos para representar cada módulo o bloque de construcción: Variables de estado (stock), flujo, conector y convertidor (**Figura VII-2**).

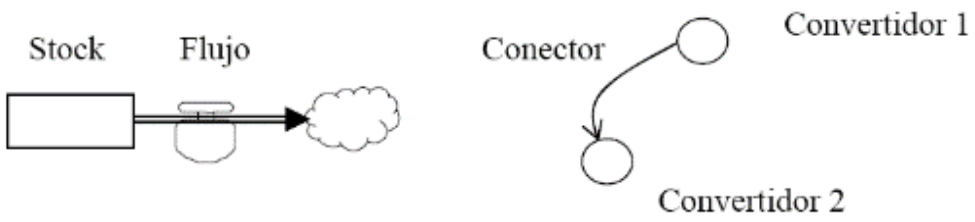
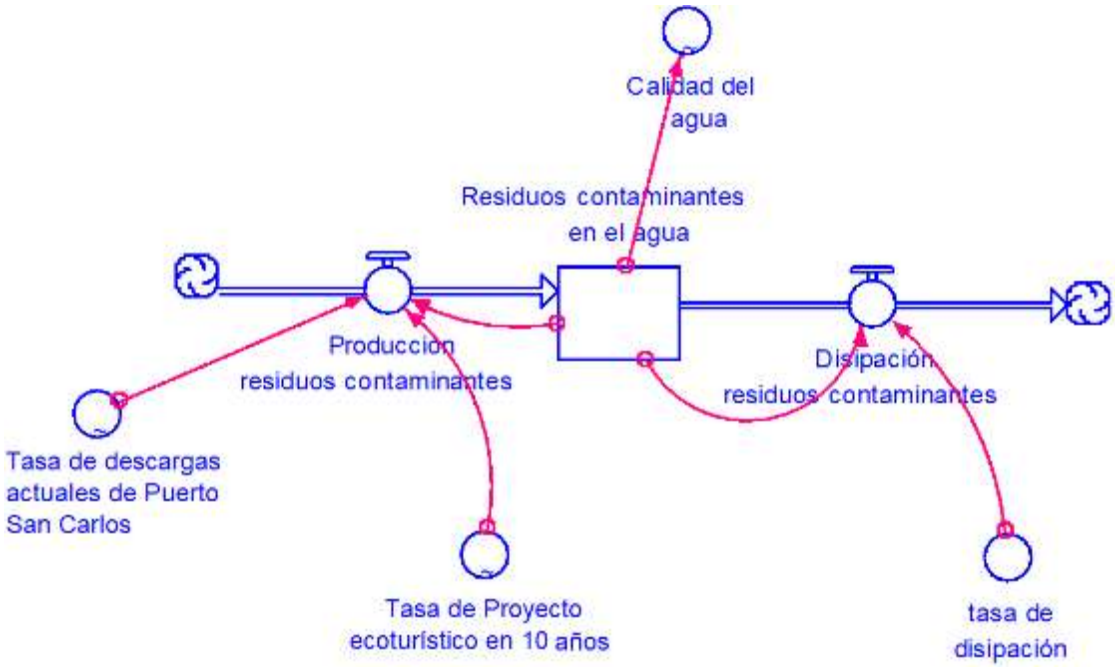


Figura VII-2. Elementos básicos utilizados para la esquematización del módulo genérico para el modelo causal del Proyecto.

Modelo desarrollado para el Factor Zona Marina

Respecto de este componente se consideró el componente "calidad del agua" para la modelación dinámica. Este modelo contiene los siguientes elementos:



Reservorio denominado "residuos contaminantes en el agua". Este elemento se describe con el símbolo de un rectángulo y se encuentra en la parte central del modelo. Su valor inicial es la unidad (1.0).

Flujo de entrada denominado "Producción de residuos contaminantes". Este elemento se muestra como el elemento de entrada del lado izquierdo del reservorio.

Flujo de salida denominado "Disipación de residuos contaminantes". Se muestra como el flujo de salida del reservorio.

Convertidor de entrada denominado "Tasa descargas actuales en Puerto San Carlos" que se conecta directamente al regulador del flujo de entrada (Producción de residuos contaminantes) y supone un decaimiento del valor de la tasa de producción de contaminantes de la industria pesquera actual (Puerto San Carlos) hasta alcanzar el valor de cero hasta que sea remplazados por otras actividades.

Convertidor denominado "Tasa de proyecto ecoturístico en 10 años" que conecta directamente con el flujo de entrada al sistema con una tasa acorde a las nuevas actividades ecoturísticas que se suma a la industria pesquera.

Convertidor denominado "tasa de disipación" que conecta directamente con el regulador del flujo de salida con un valor constante de **0.60** de disipación que resulta de restarle a la unidad (1.0) la división del valor de norma de grasas y aceites entre el valor modelado, considerando en operación de 10 años de operación de proyectos ecoturísticos.

Convertidor denominado "Calidad del agua" este recibe la conexión desde el reservorio central *y es nuestra variable de estado a observar*.

Con base en los resultados de la simulación de este modelo considerando el escenario con proyecto (sin medidas de mitigación), se observó que los residuos generados y los derrames accidentales de combustibles representan una fuente de contaminantes a la zona marina con lo cual se presentaría un incremento. Sin embargo, con esto no se esperan grandes cambios en el Sistema Ambiental, debido al grado y calidad que presenta el SABM. Por otro lado, con la operación del campamento sin un monitoreo de calidad del agua, se carecería de un registro de emisiones que permita conocer los efectos e impactos al área de influencia.

Modelo desarrollado para los Factores de Fauna y Flora terrestre

Respecto a estos Factores, se consideró que el componente ambiental que los modifica es la afectación en especies relevantes por disturbios en el hábitat a partir del uso turístico que se realice durante la etapa de operación y mantenimiento. Este porcentaje de disturbio de hábitat se calcula a partir del total del área comprendida por el SABM, pero más específicamente por el área de influencia del proyecto.

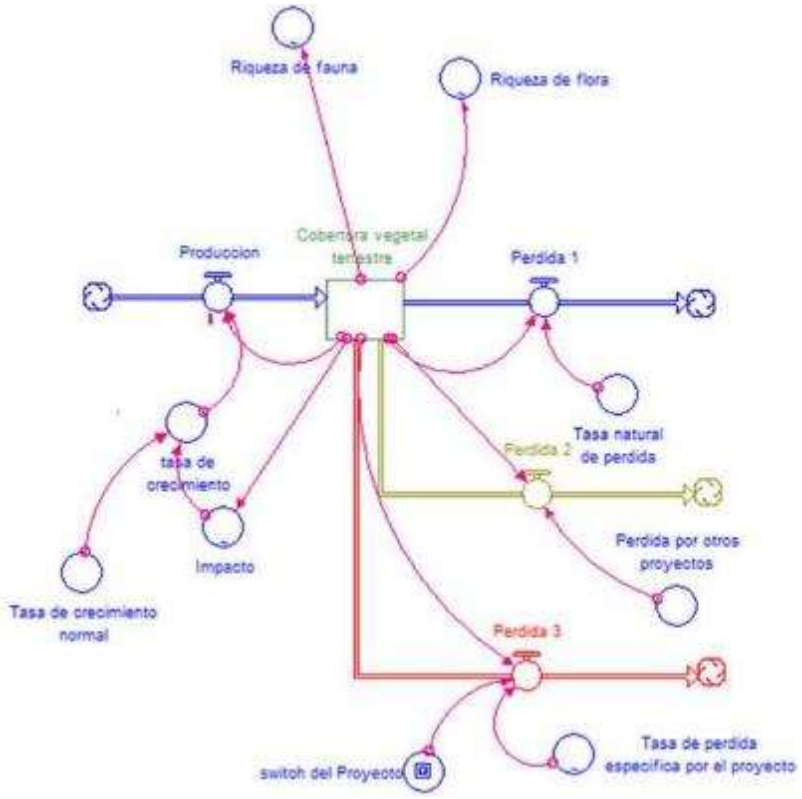
La superficie total del predio de proyecto es de de aproximadamente 1.0 ha, lo cual representa el 0.009 % del área total de la vegetación de dunas costeras del área de influencia del proyecto. Durante la preparación del sitio y operación de proyecto, se llevarán a cabo instalación de equipo de campamento y uso constante del área pudiendo afectar la vegetación y la fauna asociada.

El mayor porcentaje de cobertura vegetal dentro del sistema ambiental está representado por matorral xerófilo. En el sitio del proyecto, se presenta vegetación de dunas costeras en el margen de la Isla, presentando un grado alto de conservación. No se encontró ninguna especie de flora que tenga distribución restringida al sistema ambiental o al predio del Proyecto. Cabe enfatizar que en el predio del Proyecto no se Identificaron especies de flora bajo ningún estatus con base en lo establecido en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de la flora y la fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial. Se considera

que la pérdida de cobertura vegetal repercute en la presencia de fauna terrestre.

Respecto de estos componentes se consideró la "riqueza específica" para la modelación dinámica. Este modelo contiene los siguientes elementos:

Reservorio denominado "Cobertura vegetal terrestre". Este elemento se describe con el símbolo de un rectángulo y se encuentra en la parte central del modelo. Su valor inicial es la unidad (100).



Flujo de entrada denominado "Producción". Este elemento se muestra como el elemento de entrada del lado izquierdo del reservorio.

Flujo de salida denominado "Perdida 1". Se muestra como el flujo de salida del reservorio.

Flujo de salida denominado "Perdida 2". Se muestra como un segundo flujo de salida del reservorio.

Flujo de salida denominado "Perdida 3". Se muestra como un tercer flujo de salida del reservorio.

Convertidor de entrada denominado "Tasa de crecimiento". Se conecta directamente al regulador del flujo de entrada y supone una tasa de producción vegetal asociado a un convertidor denominado "impacto".

Convertidor denominado "Impacto". Este convertidor se define como una función decreciente en relación a la cobertura vegetal, es decir a menor cobertura mayor impacto, conecta directamente con el convertidor de "tasa de crecimiento".

Convertidor denominado "Tasa de crecimiento normal" este conecta directamente con el convertidor "tasa de crecimiento".

Convertidor "tasa natural de pérdida" que conecta con el flujo de salida "Pérdida 1" el cual se refiere a la perdida de cobertura vegetal por razones naturales como las sequias.

Convertidor "Pérdida por otros proyectos" que conecta con el flujo de salida "Pérdida 2" y que se refiere a las actividades antrópicas diferentes al proyecto del campamento.

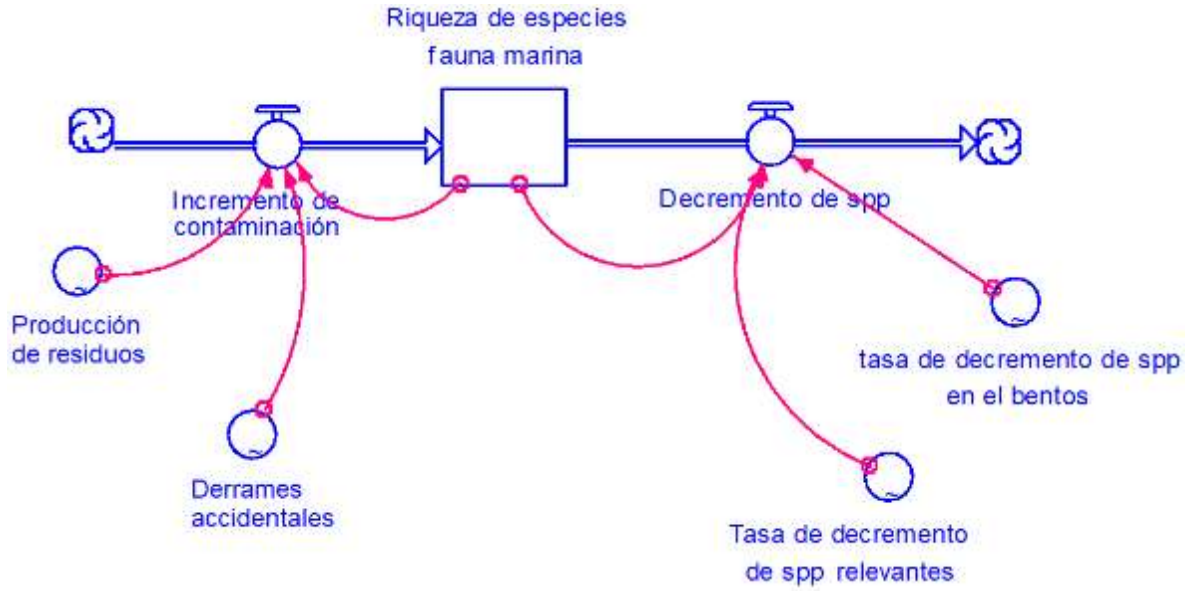
Convertidor denominado "Tasa de pérdida especifica por el proyecto", el cual define la tasa de pérdida vegetal debida al proyecto que ocurrirá durante la fase de preparación de sitio y operación, dicha tasa corresponde a un porcentaje de 74.56 % del sitio del proyecto.

Finalmente un convertidor denominado "switch del proyecto" que prende y apaga esta tasa de consumo del proyecto, que nos permite simular el efecto de la operación del proyecto del Campamento en Isla Magdalena, o no simularla.

Para este escenario que incluye el proyecto (sin medidas de mitigación), se observó que la superficie aproximada del sitio es de 1.0 ha, las cuales serán empleadas para la instalación del proyecto Campamento en Isla Magdalena. Durante la instalación del sitio pueden efectuarse actividades de remoción o despalme de la vegetación herbácea, y que no son significativas para el SABM. Por su parte los residuos que se generen durante todas las etapas del proyecto pueden atraer fauna nociva y modificar con ello la riqueza de fauna en el sitio lo cual si pude llegar a ser significativo en el SABM dado que podrían afectar a especies de fauna relevante y en sitios de reproducción por las modificaciones que esta misma fauna pueda ocasionar sobre las poblaciones de organismos residentes a través de relaciones interespecíficas tales como la depredación o competencia por uso de recursos. El tránsito peatonal en el sitio, sin restricción, así como el ruido ocasionado por las actividades de operación, generaría efectos sobre la fauna por ahuyentamineto a nivel local, sin llegar a ocasionar desequilibrios en el SAR.

Modelo desarrollado para el Factor de Fauna Marina

En este componente se consideró el factor "especies relevantes" para la modelación dinámica, el cual contiene los siguientes elementos:



Reservorio denominado "Riqueza de especies de fauna marina". Este elemento se describe con el símbolo de un rectángulo y se encuentra en la parte central del modelo. Su valor inicial es la unidad (100)

Flujo de entrada denominado "Incremento de contaminación". Este elemento se muestra como el elemento de entrada del lado izquierdo del reservorio.

Flujo de salida denominado "Decremento de spp". Se muestra como el flujo de salida del reservorio.

Convertidor de entrada denominado "producción de residuos". Se conecta directamente al regulador del flujo de entrada y supone un incremento de contaminación dado el aumento de elementos nocivos.

Convertidor denominado "Derrames accidentales" Se conecta directamente al regulador del flujo de entrada y supone un incremento de contaminación dado el aumento de elementos nocivos.

Convertidor denominado "tasa de decremento de spp en el bentos". Conecta directamente con el regulador del flujo de salida con un valor inicial de 0.01 que corresponde a la etapa de preparación y operación del campamento.

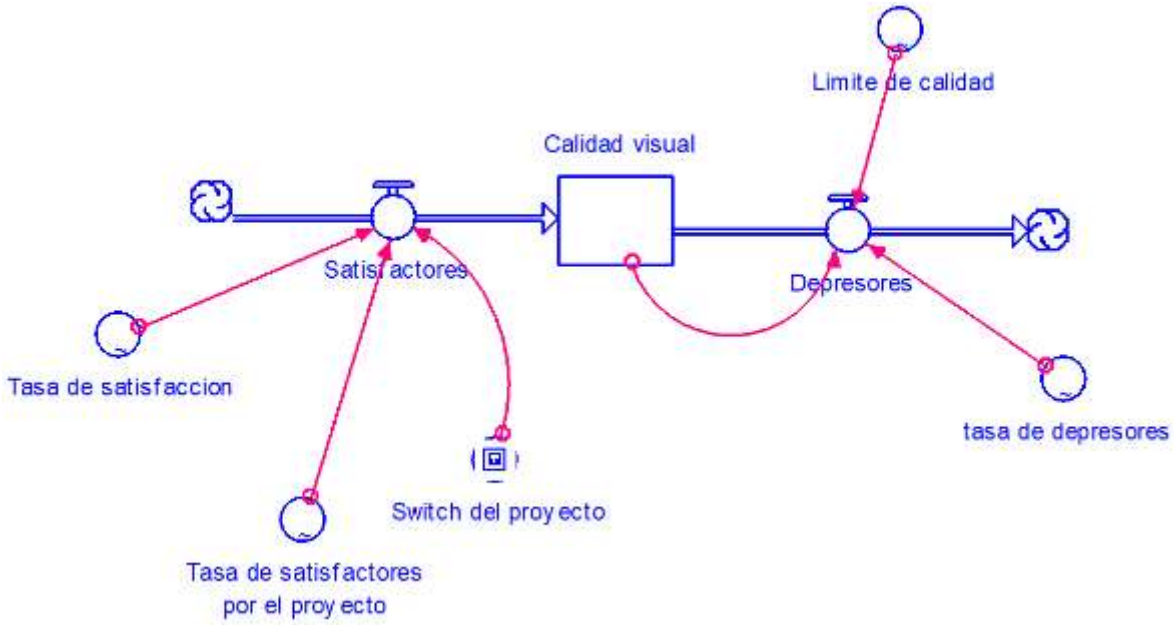
Convertidor denominado "tasa de decremento de spp relevantes". Conecta directamente con el regulador del flujo de salida con un valor inicial de 0.01 que corresponde a las etapas de preparación y de operación de la descarga de elementos contaminantes al agua del sistema ambiental o al fondo marino.

En este escenario que incluye al proyecto (sin medidas de mitigación), la fauna marina se verá afectada durante las diferentes actividades de operación del campamento, tales como la generación de residuos, la mayor parte durante la operación de actividades de los visitantes, que generan residuos sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos, que al darles un mal manejo, estos pueden terminar en el cuerpo de agua. Al igual que un mal manejo del combustible utilizado para la embarcación o para los generadores eléctricos. Su mal manejo provocaría contaminación en el hábitat de las especies de fauna marina.

Un incremento en la concentración de sólidos suspendidos modifica la penetración de luz en la columna de agua, lo cual afecta directamente la cadena trófica. También como impacto potencial está el manejo de residuos que en caso de no hacerse adecuado afectaría también las condiciones fisicoquímicas del agua. Todas estas actividades promoverán una alteración del hábitat cuyo posible efecto secundario será el alejamiento temporal o definitivo de la fauna acuática, con una extensión del impacto hasta el área de influencia, sin efectos al SABM.

Modelo desarrollado para el Factor Paisaje

En este factor se consideró el componente "Calidad visual" para la modelación dinámica, el cual contiene los siguientes elementos:



Reservorio denominado "Calidad visual". Este elemento se describe con el símbolo de un rectángulo y se encuentra en la parte central del modelo. Su valor inicial es la unidad (1.0)

Flujo de entrada denominado "Satisfactores". Este elemento se muestra como el elemento de entrada del lado izquierdo del reservorio.

Flujo de salida denominado "Depresores". Se muestra como el flujo de salida del reservorio.

Convertidor de entrada denominado "Tasa de satisfacción". Se conecta directamente al regulador del flujo de entrada y supone un incremento de satisfacción social constante anual igual a la existente (1.0).

Convertidor de entrada denominado "Tasa de satisfactores por el proyecto". Conecta directamente al regulador del flujo de entrada y supone un incremento de satisfacción social que se va incrementando paulatinamente a partir del valor de 0.035 en su etapa inicial del proyecto hasta el valor de 0.16 en su etapa final.

Convertidor denominado "Switch del proyecto" que es un controlador que prende y apaga al convertidor "Tasa de satisfactores por el proyecto".

Convertidor denominado "tasa de depresores". Conecta directamente con el regulador del flujo de salida con un valor constante de 0.5 que se asocia a la condición actual de insatisfacción social en la zona.

Convertidor denominado "limite de calidad". Es un parámetro que conecta con el regulador del flujo de salida y que limita el crecimiento exponencial de la calidad de vida.

En este escenario que considera la instalación del proyecto (sin medidas de mitigación), se encontró que el campamento “Isla Magdalena”, de entrada generará un elemento extraño dentro del paisaje, que poco a poco se irá absorbiendo subsanando la calidad escénica en el SABM. Se esperan cambios en el sistema natural de inicio ya que aumenta los impactos sobre el SAR, con respecto a la calidad visual, los mecanismos y acciones para el control, manejo y disposición de residuos. En caso de que no se apliquen las medidas ambientales integradas desde el diseño, el costo ambiental del Proyecto podría elevarse al tratar de remediar los problemas generados por la falta de aplicación de medidas ambientales.

VII.3. Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación

Para esta sección se consideraron los mismos modelos dinámicos descritos anteriormente pero en esta ocasión se incluyeron las medidas de mitigación previstas, obteniendo los siguientes resultados:

<u>Calidad del agua marina, Flora y Fauna terrestre, Fauna Marina y Paisaje</u>

La mayor parte de las afectaciones a estos 4 factores ambientales y sus componentes, están ligados a las actividades del proyecto que generarán residuos sólidos y líquidos y a posibles

derrames de combustible o aceites que se generen por un mal manejo.

El Proyecto, contempla la implementación de un programa de vigilancia ambiental donde se especifican las estrategias a seguir para aplicar las medidas de prevención y mitigación propuestas y se subdivide en 3 subprogramas:

1. Programa de recate y reubicación de fauna
2. Programa de manejo de residuos
3. Plan de contingencias ambientales

La aplicación oportuna de estos subprogramas durante el desarrollo de los 4 meses que contempla el proyecto dará pie a reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales acumulativos que se contemplaron en el Capítulo V de este documento.

Las medidas de mitigación contemplan el no daño a las herbáceas establecidas dentro de la vegetación de dunas costeras, colocando todo el equipamiento del proyecto sobre la superficie desprovista de vegetación y los caminamientos durante la ocupación del campamento y los realizados durante las visitas a la zona de dunas, se hará sobre senderos establecidos, sin vegetación. Esta medida reduce en un 100% el impacto sobre este factor.

Para reducir en su máxima expresión el impacto del proyecto sobre la fauna terrestre, será esencial la implementación del programa de rescate una vez que se inicia con la etapa preparación del sitio e instalación de tiendas de campaña.

Una de las medidas preventivas más importante es el monitoreo continuo de presencia de fauna dentro del sitio del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento, que será de utilidad para registrar los individuos presentes para ser rescatados y reubicados antes de que se genere el daño ambiental, con estas medidas, las posibles alteraciones, no representarían un impacto significativo a la fauna presente en el sitio del proyecto.

Existe el impacto potencial por el inadecuado manejo de residuos que afectaría la riqueza de especies atrayendo fauna nociva o afectando a la fauna local, sin embargo, ya que se contará con un área específica para almacenar residuos generados de solo 3 días, apegándose a un programa de manejo de residuos, cuya principal función será, reusar, reciclar y reducir, que se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en su Reglamento, estos impactos son totalmente prevenibles. En el caso de que se presentara algún accidente, el impacto sería subsanado mediante la aplicación del plan de contingencia ambiental, aplicando acciones considerando para ello el manejo de estos

residuos como peligrosos en el caso de derrames de aceite o combustibles.

La aplicación de estos dos últimos subprogramas reduce al mínimo el impacto que se generaría a la calidad del agua marina y por ende a la fauna marina.

Las áreas limpias y la distribución armónica del campamento serán elementos claves para reducir el efecto sobre la calidad visual del paisaje, y una vez concluida la temporada de avistamiento de Ballena Gris, el paisaje retornará a su estado original.

La modificación positiva principal se dará por la operación de este proyecto y es la generación de actividades altamente redituables y poco impactantes sobre un sistema ambiental con categoría de área natural protegida, que puede coadyuvar a que este tipo de ecosistemas se mantenga en su estado natural.

VII.4. Pronóstico Ambiental

Dados los marcos de crecimiento y pronósticos ambientales para el País, los pronósticos para el SABM van de la mano, así la integración regional tenderá a ubicar al SABM en condiciones de crecimiento en función de sus condiciones naturales es decir, su localización, condiciones climáticas y producciones que más armonizan con sus capacidades naturales y culturales (pesca, ecoturismo, servicios p.e. generación de energía eléctrica). Así entendido, independientemente de las debilidades relativas a su tamaño y población, el proceso integracionista va a favor de una mejor *calidad de vida* sustentable en la región.

En este sentido, una gestión coordinada de enfoque ecosistémico (sistema natural y social) redundará en el mediano y largo plazo en beneficios mayores para un desarrollo equitativo y sustentable en el SABM. Se desprende de ello que en el futuro podría presentarse mayor armonía entre una población que será más numerosa y urbanizada y un medio natural que será más respetado para no perder ese aprovechamiento de su fauna y paisaje. De lo contrario, si no se cuenta con un manejo adecuado en función del sistema, se corre el alto riesgo de una degradación y pérdida de capacidad de sustentación que altere al sistema obligándolo a responder a perturbaciones no solamente locales sino de gran escala como se observó en el capítulo IV.

Existen comportamientos patológicos que hay que corregir desarrollando lo antes posible las capacidades culturales, tecnológicas, financieras, de organización y gestión, capaces de evitar las pérdidas irreparables en la calidad y productividad de la naturaleza, las proyecciones de población y crecimiento permiten pronosticar que la atención volverá a centrarse en los dificultades urbanas. Por lo que se prevé un mayor desfase entre el incremento de la población

urbana y la disponibilidad de saneamiento ambiental. De no atenderse, el saneamiento ambiental es desencadenante de una mayor contaminación ambiental, no sólo por el desarrollo de nuevas actividades, sino también por la incapacidad de superar la obsolescencia de las existentes. Ya existe un problema de déficit de abastecimiento de agua dulce, por lo que se presentarán puntos agudos de escases de los recursos hídricos subterráneos y dificultades en la manipulación de los residuos sólidos con afectación de la salud pública (principalmente desechos urbanos). De mantenerse la tendencia de crecimiento, esto será particularmente grave hacia la línea de costa. El aumento del área urbana y de la población trae consigo un crecimiento del parque automotriz y de las actividades de transporte, con conflictos en el tráfico urbano y emisiones atmosféricas en ellas. Es probable una tendencia hacia la despoblación del campo con asentamientos marginales urbanos y centros poblados, y de no cambiar la tendencia hasta ahora observada, la industria pesquera tenderá a vincularse verticalmente con la producción primaria aumentando en la línea de costa para el caso de la pesca y transformación de alimentos. Es probable que aumente la degradación del suelo rural y aumente la contaminación del agua de mar, vinculada a las descargas de agua de la industria pesquera.

Por su parte los ecosistemas naturales remanentes y la riqueza biológica que contienen, así como las áreas silvestres de interés paisajístico o biológico tenderán a ser más presionadas por la naturaleza creciente de las poblaciones humanas, no obstante y de continuar con programas y campañas de concientización se prevé una mayor conciencia ambiental, ecológica y una mayor participación en el tema de la enseñanza formal y los medios de comunicación.

En este sentido es importante que cada obra propuesta cuente con un programa de vigilancia ambiental, ya que en él se pueden identificar áreas de oportunidad y mejora de impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El objetivo fundamental del Programa de Vigilancia Ambiental es establecer un seguimiento que garantice el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el Capítulo VI de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

El Programa de Vigilancia permitirá realizar la supervisión de cada acción o medida e identificar y aplicar las acciones de ajuste, que de ser necesarias deben realizarse. Es importante resaltar que de acuerdo con los resultados del análisis de impacto ambiental, para la etapa de operación del proyecto **“Campamento en Isla Magdalena” no se prevé ningún efecto**

adverso negativo significativo sobre el entorno. Las medidas de prevención y mitigación que se proponen para los impactos que se generarán con el desarrollo del Proyecto, han sido agrupadas en programas que deberán instrumentarse a largo de cada una de las etapas del mismo, por lo que se propone un Programa de Manejo de Residuos, que constantemente registre el aporte de residuos al área de influencia del Proyecto, el cual se recomienda que continúe durante la vida del Proyecto del Campamento, así como el Programa de Rescate de Fauna durante todas las etapas del proyecto.

VII.5. Conclusiones

Las actividades que comprende el Proyecto de "**Campamento en Isla Magdalena**", son las de campismo, senderismo, kayak, avistamiento de fauna, vegetación silvestre y paisajes escénicos, todos ellos relacionados con el ecoturismo.

Este tipo de desarrollo está dirigido a un sector muy específico de turismo que, en primer lugar, se basa en la baja densidad de turistas en las zonas en que se desarrolla, la asociación directa a regiones con un alto valor escénico y variedad de actividades recreativas de tipo ecoturísticas y ocupación temporal en casas de campaña, durante un periodo de 5 días, estas características generan condiciones para considerar que la actividad sea mucho menos impactante que otras modalidades de turismo como el tradicional de sol y playa.

El Proyecto contempla los servicios necesarios para su funcionamiento, mismos que se obtendrán en algunos casos con tecnologías alternativas que generan menor contaminación e impacto al medio ambiente, tal es el caso de la utilización de paneles solares para la producción de la energía, utilizando un sistema híbrido complementado con una planta de generación eléctrica a base de diesel, para el funcionamiento de iluminación eléctrica y la implementación de sistemas de manejo de aguas residuales a través de sistemas herméticos de baños portátiles y de fácil manejo e instalación. La dotación de agua potable será a través de tanques de 200 lt transportados por una embarcación menor, desde Puerto San Carlos.

El sitio se ubica dentro de un Área Natural Protegida y la selección para el desarrollo del Proyecto de Campamento responde a diversos factores, por un lado como ya se dijo este tipo de turismo se basa en la búsqueda de lugares con un alto valor paisajístico o belleza escénica, como el de esta zona de playa y dunas, en segundo término en la disponibilidad de un área natural protegida en el que se puede dar el avistamiento de la Ballena Gris y otros mamíferos marinos, así como de aves en zonas de manglar y senderismo en dunas costeras para el aprecio de la vegetación costera.

En cuanto a la concordancia con los planes de desarrollo estatal y municipal, así como los programas de manejo del Área Natural Protegida y el de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, la implementación de este proyecto, no se contrapone con las estrategias o políticas definidas en estos Plan o Programas ya que se ubica en una zona cuyos usos definidos son de ecoturismo y su establecimiento se hace sobre las bases de este manifiesto de impacto ambiental, buscando así minimizar y mitigar los impactos ambientales que pudieran generar su implementación y operación

En sitio del Proyecto se presentan especies de fauna terrestre incluida en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Y dentro del área de influencia del proyecto se registran especies de flora y fauna, terrestre y acuáticas, enlistadas en esta Norma Oficial.

No se detectó ningún impacto negativo con una significancia de rango alto por la implementación de este proyecto, ya que su ejecución no implica la realización de actividades de degradación para el medio ambiente en ninguna de sus etapas de desarrollo.

Casi todos los efectos adversos al ambiente serán temporales, la mayoría mitigables y algunos totalmente prevenibles. Asimismo, en el caso del impacto previsto como adverso permanente, su magnitud será leve y local.

Como es de esperarse la mayoría de los impactos positivos se dan en el subsistema socioeconómico y los impactos negativos sobre el subsistema natural. A excepción de la etapa de abandono del proyecto, en el cual todos son positivos sobre el subsistema natural, ya que se espera que una vez desinstalado el campamento en Isla Magdalena, al final de la temporada de avistamiento de Ballena Gris, el sitio se restablezca volviendo a su estado natural.

Este proyecto contempla la instrumentación de un programa de vigilancia ambiental que pretende establecer el conjunto de medidas de mitigación y prevención que se establecieron en el Capítulo VI de este documento, y así minimizar los efectos adversos que pudieran causar las actividades propias del campamento sobre los componentes ambientales de su área de influencia.

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental permitirá establecer las condiciones naturales del entorno vayan de la mano con las condiciones de desarrollo que plantea el Proyecto para los habitantes de Bahía Magdalena y del área natural protegida, una mejor calidad de vida con crecimiento sustentable y más armónico con el medio ambiente.

En resumen, como resultado del análisis y evaluación del Proyecto “Campamento Isla

Magdalena", que se pretende desarrollar en Isla Magdalena, al sur de Puerto San Carlos, municipio de Comondú, estado de Baja California Sur, bajo el formato de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, es posible concluir que siguiendo las recomendaciones emanadas de los estudios motivo de este Manifiesto, y en base a la información declarada por el promovente, el Proyecto es viable ambientalmente.

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

VIII.1. Presentación de la Información

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 ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética (CD), incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que será presentado en formato *Word* y en formato *PDF*.

Se entregará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 25 cuartillas también en ejemplares impresos y grabados en memoria magnética (CD), en formato *Word* y en formato *PDF*.

VIII.1.1. Cartografía

Los mapas temáticos relativos a la descripción física y biológica del área estudiada, se integran dentro de este documento como figuras para dar una mejor claridad a la descripción del entorno ambiental.

VIII.1.2. Fotografías

Fueron integradas en el cuerpo de esta Manifestación de Impacto Ambiental como **Figuras**, para dar mayor claridad a los textos presentados.

VIII.1.3. Videos

No existen videos.

VIII.2. Otros Anexos

VIII.2.1. Memorias

Diagnóstico ambiental. La metodología utilizada para el diagnóstico ambiental, es la aceptada en Manifestaciones de Impacto Ambiental referentes al Sector turístico y que cubre los lineamientos descritos en las guías oficiales. Para la Estructura del sistema se consideró la metodología propuesta por Forrester, 1961; se utilizaron listados de factores y componentes para obtener una primera aproximación a la estructura del sistema. Tanto los factores como los componentes fueron categorizados con base en un Proceso de Análisis Jerárquico (HAP

por su siglas en inglés; Saaty, 1980) con la consulta de cuatro expertos. Se utilizó este método porque está diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples. El Proceso Analítico Jerárquico es una teoría general sobre juicios y valoraciones que presenta un sustento matemático, que a través de comparaciones pareadas, permite medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante el uso de una escala común. Adicionalmente el HAP hace posible la toma de decisiones grupales mediante el agregado de opiniones, de tal manera que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos. Posteriormente se toma el promedio geométrico de las opiniones vertidas a través del análisis matricial y se obtiene el valor normalizado de importancia (NI). Como parte del HAP para cada calificación realizada (tanto de matrices de factores como matrices de componentes) se calculó el respectivo índice de consistencia (IC); ya que dado que es una calificación basada en la experiencia de los expertos; cabe la posibilidad de cometer ciertas inconsistencias en los juicios; por lo que resulta conveniente medir el IC para asegurarse de que el vector normalizado de importancia obtenido, sea representativo. En este sentido, para que la matriz evaluada se considere como admisible el IC debe de ser ≤ 0.10, lo cual significa que es consistente, y el NI se admite como válido. Una vez obtenido el valor normalizado de importancia (NI), se aplicaron terciles estadísticos para segmentar tres categorías: Importante (I) si son por debajo del 33% del NI; Relevante (R) si se encuentran en el intervalo de 34 a 66% NI; y Críticos (C) si su valor es mayor al 67% de su NI. Adicionalmente se realizó un segundo modelo causal que muestra las interacciones potenciales que, de llevarse a cabo el Proyecto, pudieran presentarse con dichos componentes. Finalmente con toda la información se hizo una integración sintetizada del Sistema Ambiental.

VIII.3. Glosario de Términos

Acuífero: Es aquel estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas

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.

Autoridad Ambiental: es aquella encargada de hacer cumplir el Reglamento y demás leyes aplicables en materia Ambiental, dentro de su correspondencia

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Bajada: Franja de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 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.

Calidad Paisajística: Se refiere a tres elementos de percepción como son: la calidad visual del entorno inmediato, las características intrínsecas del punto y la calidad del fondo escénico.

Capacidad instalada: Potencia nominal o de diseño de una instalación eléctrica de generación o consumo

Características litológicas: Descripción de las rocas: tamaño de grano, del tamaño de las partículas, así como sus propiedades físicas y químicas.

Componentes ambientales críticos: Son aquellos 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.

Cuenca hidrológica: El agua que escurre en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve, el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas a través de un único escurrimiento superficial.

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 ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Despalme: retiro de la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de los edificios.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmosfera de toda energía o sustancia, en cualquiera de sus estados físicos.

Escurrimiento: es la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida.

Erosión: proceso de sustracción o desgaste del relieve del suelo intacto (roca madre), por acción de procesos geológicos exógenos como las corrientes superficiales de agua o hielo glaciar, el viento o la acción de los seres vivos.

Especies Clave: Especies con un papel e importancia funcional para las cadenas tróficas, pueden serlo en todos o en algún estadío de vida.

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.

Especies relevantes: Especies con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o especies consideradas como endémicas.

Especies en riesgo: Especies con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o especies que aunque no están amenazadas o en peligro de extinción, presentan poblaciones en deterioro, o con explotaciones pesqueras al máximo nivel sostenible.

Especies Endémicas: Especies de distribución restringida al sitio o regional.

Especies Migratorias: Especies de presencia temporal, que muestran hábitos migratorios, que utilizan la zona como parte de sus recorridos migratorios o en algún estadío de vida.

Especies Prioritarias: Especies bajo protección especial en categoría de amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Especies que presentan un marcado deterioro y reducción poblacional.

Especies residentes: Especies de presencia permanente.

Especies útiles: Especies de importancia económica actual en el sitio. En el ambiente marino fueron especies de importancia pesquera actual

Estabilidad edafológica: La estabilidad edafológica de un suelo está relacionada con el grado de desarrollo que este presenta; y su relación está basada en el grado de intemperización edafoquímica y se refiere a la descomposición y la desintegración química y física de las rocas y los minerales contenidos en ella.

Exorrica: Es una cuenca que desemboca en el mar o en el océano.

Fragilidad del Paisaje: Es la capacidad de absorción de los cambios que se produzcan en el mismo.

Fuente fija de contaminación atmosférica. Toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmosfera.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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 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.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Intemperización: Cambios ambientales (temperatura, luz, viento etc.) a los que la roca sólida se encuentra expuesta en la superficie terrestre, experimentando demolición y degradación.

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.

Lixiviado. Líquido que se forma en los procesos de reacción, arrastre y percolación de los residuos sólidos, que contiene disueltos o en suspensión elementos contaminantes que están presentes en los residuos mismos.

Llanura costera con lomeríos: Área predominantemente con elevaciones bajas extendidas y no mayores a 200 metros de altitud sobre el nivel base de referencia, que termina en el mar.

Lomerío tendido: Conjunto de lomas o elevaciones no mayores a 200 metros sobre el nivel base de referencia, extendidas en forma horizontal.

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 mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Playa arenosa: Topoforma compuesta de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa.

Perturbación: proceso que modifica patrones espaciales y temporales de composición de especies (presencia o ausencia, abundancia absoluta relativa, riqueza) y estructura

(distribución espacial, tanto vertical como horizontal, de la biomasa y los organismos, diversidad y equitabilidad, redes tróficas, estructura de edades y tamaños de las poblaciones), así como la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas (tasas de flujo de energía y reciclaje de nutrientes, interacciones de las especies, sucesión.

Piso de valle: Depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica.

Región fitogeográfica: Flora de una región geográfica determinada.

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

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.

Sedimento: Material sólido, fragmentario y no consolidado, originado en la superficie de la tierra por decantación o precipitación.

Sierra baja: Línea de montañas con una elevación poco considerable, se caracteriza por tener surcos en lugar de piedras en las alturas. Su paisaje es el de una llanura que de pronto se sume en el abismo.

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.

Visibilidad: Es la cualidad perceptible, que se relaciona con el área o territorio que puede apreciarse desde un punto determinado.

RESPONSIVA ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL

LOS ABAJO FIRMANTES, DECLARAN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO **"CAMPAMENTO ISLA MAGDALENA"** ES REAL Y FIDEDIGNA Y LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL	
NOMBRE:	CARLOS TIMOTEO MEANS WHITE.
CARGO:	REPRESENTANTE
FIRMA	

CONSULTOR	
NOMBRE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:	
CEDULA PROFESIONAL:	
FIRMA	