CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Nombre del Proyecto

Turístico Hotelero y Residencial EntreMares

1.1.1 Estudio de Riesgo y su Modalidad

De acuerdo con el Primer Listado y el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992 respectivamente, el proyecto no prevé el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte, por lo que no fue incorporado el estudio de riesgo en términos de lo dispuesto en los Artículos 17 último párrafo y 18 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

1.1.2 Datos del Sector y Tipo de Proyecto

De acuerdo con el Apéndice VIII de la guía para elaborar informes preventivos y manifestaciones de impacto ambiental de proyectos Turísticos, por las obras que lo conforman, el proyecto propuesto se cataloga de la siguiente manera:

Sector:	**Turismo**
Tipo de proyecto:	• Lotificación • Hoteles, Condominios y Residencias. • Clubes de Playa, Restaurantes, Bares y Comercios. • Club de Golf. • Canales con funcionamiento natural. • Planta Desaladora y Plantas de tratamiento. • Vialidades, servicios e infraestructura turística. • Áreas verdes y jardines. • Áreas de Conservación, Protección y reforestación. • Vivero. • Área de Mantenimiento • Otros (Ver Cap II)

1.1.3 Ubicación del Proyecto

El proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares (EM) se localizará en la Ciudad de La Paz, en la porción conocida como Península El Mogote, con frentes litorales en la Bahía de La Paz (norte) y en la Ensenada de La Paz (sur), en un predio de propiedad privada de 390.76 ha. La ubicación general del proyecto y su localización se presentan en la Figura 1.1 y en la Tabla 1.1 las coordenadas geográficas extremas de la propiedad.

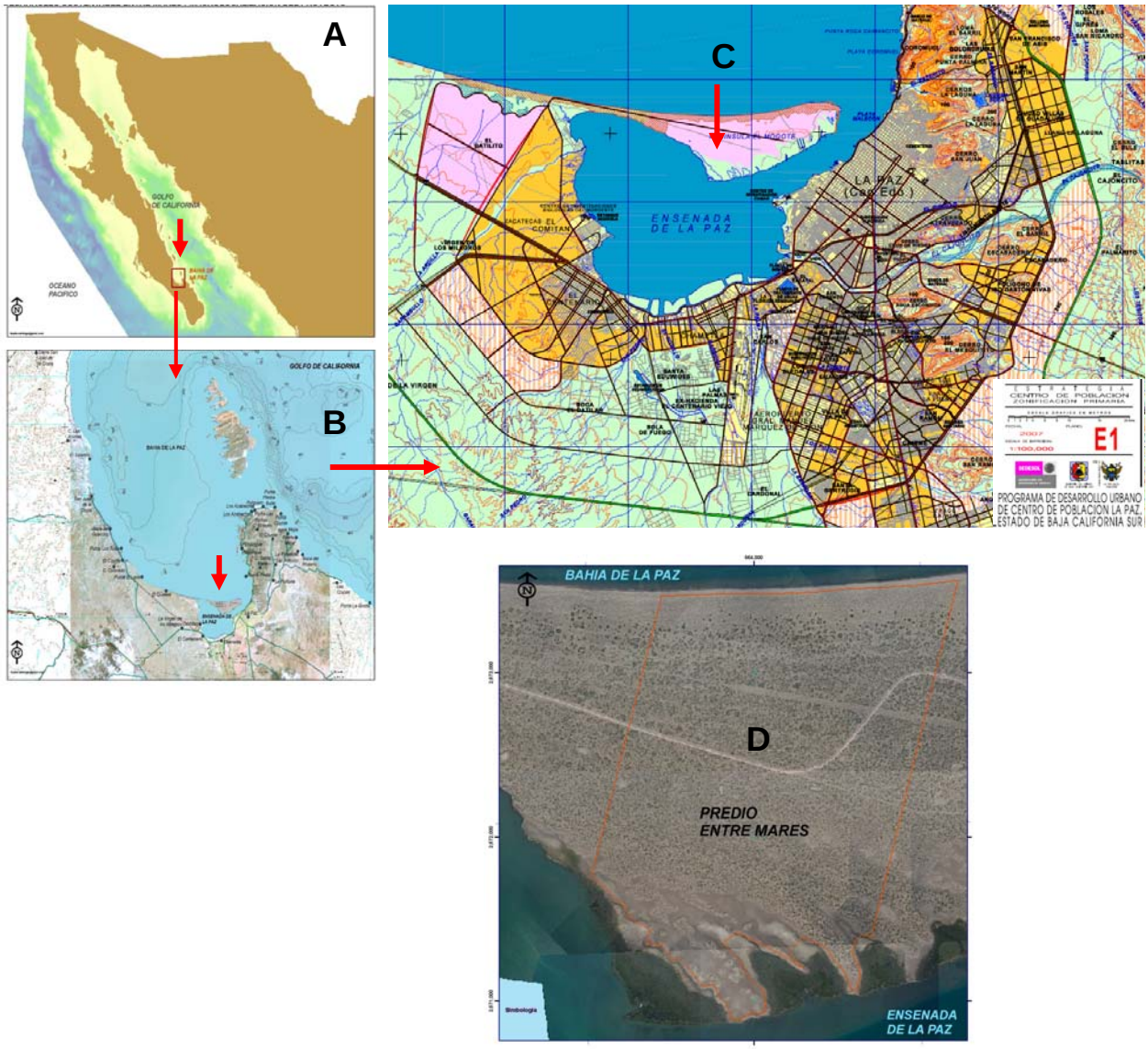


Figura 1.1 Localización de la zona del proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares, motivo de esta MIA-R: **A)** Bahía de la Paz en el Golfo de California; **B)** Península El Mogote en la Bahía de La Paz; **C)** la Península El Mogote en el polígono del Centro de Población de la Paz, conforme al plano oficial del PDU 2007 vigente; y **D**) Poligonal del predio del proyecto dentro de la Península El Mogote.

Referencia	UTM Zona 12 Datum WGS 1984		Coordenadas Geográficas Datum WGS84 - Grados	
Coordenada	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
Esquina superior Izquierda	562,908.00	2,673,640.00	24º 10’ 12”	-110º 22’ 48”
Esquina superior derecha	565,307.00	2,673,640.00	24º 10’ 12”	-110º 21’ 36”
Esquina inferior izquierda	562,908.00	2,670,860.00	24º 09’ 00”	-110º 22’ 48”
Esquina inferior derecha	565,307.00	2,670,860.00	24º 09’ 00”	-110º 21’ 36”

Tabla 1.1 Coordenadas extremas del predio del proyecto EntreMares.

1.1.4 Dimensiones y Etapas de Implementación del Proyecto

El proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares que se propone ocupará un terreno de 390.76 ha, dividido en seis etapas de implementación cuyos polígonos y superficies se presentan en la Figura 1.2.



Figura 1.2. Polígonos de ubicación general de las fases de implementación previstas para el proyecto EntreMares.

1.1.5 Tiempo de Vida Útil y Monto de la Inversión del Proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto se estima indefinido, aunque se puede establecer una expectativa inicial mínima de 50 años de vida útil para los elementos físicos de las unidades residenciales, campo de golf, condominios y el resto de la infraestructura. El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio ya que con la correcta aplicación de los programas de mantenimiento de las estructuras, su operación puede prolongarse por un periodo de tiempo indefinido. Esto se debe a que los materiales y diseños se han seleccionado de acuerdo con las características de la región. El monto estimado de inversión integral para el proyecto es de 903,600,000 millones de dólares.

1.2 Datos Generales del Promovente del Proyecto

1.2.1 Nombre o Razón Social del Promovente

FIDEICOMISO F/934 DEUTSCHE BANK MEXICO
En el **Anexo Legal 1**, se presenta copia simple del Acta Constitutiva del fideicomiso.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Protección datos
En el **Anexo Legal 2** se presenta copia del RFC correspondiente.

1.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

1.2.4 Dirección del Promovente

Protección datos personales LFTAIPG

1.3 Datos Generales del Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto

Empresa contratada por el Fideicomiso F/934 EntreMares para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R).

Consultores en Gestión, Política y Planificación Ambiental S.C.

Protección datos personales LFTAIPG
Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protección datos personales LFTAIPG

Estudios realizados	Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG
•Ecología de manglar y de humedales costeros	
•Procesos geomorfológicos y análisis de riesgos en zona costera.	
•Ecología, monitoreo e hidrodinámica marino costera y transporte litoral	
•Vegetación y fauna terrestre del Desierto Sonorense.	
•Ecología y Manejo de Zona Costera	
•Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos	
•Ecología costera aplicada en diseño ambiental de proyectos	
•Diseño y modelación de sistemas de canales con funcionamiento natural.	
•Estudios geofísicos y geoeléctricos para determinar disponibilidad y abastecimiento de agua (Cuña Salina).	
•Análisis de solicitud de certificación del diseño ambiental.	
•Conceptualización y Diseño del Plan Maestro Arquitectónico	
•Diseño de Campos de Golf	

Las solicitudes de información adicional por parte de los responsables del estudio se pueden remitir a la siguiente dirección.

Protección datos personales LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

CAPÍTULO II

DESCRIPCÍON DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO: ENTREMARES

II.1. BASES DEL PROYECTO

II.1.1 Bases conceptuales del Proyecto EM

El propósito de este Capítulo es describir a la autoridad las características de las obras y actividades que se proponen para la implementación, operación y mantenimiento del proyecto turístico hotelero y residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R).

Considerando que la propuesta de turismo sustentable del proyecto EM es:

Lograr en el marco de la legislación, normatividad e instrumentos de política ambiental vigentes, que el manglar, canales de marea, matorral sarcocaule, vegetación de dunas, playa y fauna silvestre en el predio EM, representen el "lujo natural" de un nuevo desarrollo turístico de hoteles, residencias y campo de golf, mediante su integración al diseño de un Plan Maestro original orientado a un mercado nacional e internacional que aprecie el valor de la naturaleza. Además, conducir la construcción, operación y el mantenimiento del proyecto en un marco de cuidado, mejora y vigilancia de sus recursos naturales asociados, sobre bases de conocimiento científico y la participación directa de especialistas y expertos, para lograr su aprovechamiento perdurable y apoyar de esta manera la condición de destino turístico de la Ciudad de La Paz.

Se apreció necesario, previo a la descripción de características de las obras y actividades referidas, presentar de manera sintética las razones jurídicas identificadas que sustentan la viabilidad legal de esta iniciativa que se describen a detalle en el Capítulo III de esta MIA-R, así como la matriz ambiental resultante de un proceso de análisis integral aplicando herramientas de ordenamiento ecológico enfocado al Sistema Ambiental Regional (SAR) y al predio del proyecto EM desarrollado por científicos y expertos especialistas, al que de manera voluntaria la Promovente sujetó el diseño y la propuesta constructiva-operativa del proyecto. Dicho proceso cuyos detalles se presentan en los Capítulos III, IV, V y VI de esta MIA-R, incluyó los siguientes elementos:

1. Integración de la información científica disponible.
2. Generación de nueva información científica.
3. Creación de un Sistema de Información Ambiental (línea base) en plataforma de un Sistema de Información Geográfica.
4. Delimitación precisa en SIG del SAR Terrestre y Marino-Costero del proyecto.
5. Caracterización ecológica, identificación de zonas de restricción legal y zonificación ambiental del SAR y el predio, sobre bases científicas de expertos.
6. Establecimiento de una zonificación de usos recomendados y de 214 Criterios Ecológicos Voluntarios aplicables al SAR, predio y proyecto.
7. Identificación y evaluación espacial precisa de los impactos ambientales previsibles.
8. Integración de los criterios y las medidas necesarias de control, mitigación y monitoreo, en forma de un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA), específico del proyecto.
9. Promover en el marco del SGMA del proyecto EM el establecimiento de un sistema de monitoreo ambiental terrestre y marino costero regional sectorial.

Estos elementos y el proceso aplicado en la presente MIA-R, fundamenta el carácter sustentable del proyecto EM y se considera una aportación metodológica original.

Con estos principios y la participación de científicos y expertos, el proyecto EM busca ayudar a conservar la biodiversidad mediante acciones preventivas, pero asimismo favorecerla mediante acciones innovadoras como es la creación de canales de marea con funcionamiento natural y de nuevas zonas de manglar, que representarán hábitats y alternativas de alimentación, reproducción y crianza para fauna acuática, terrestre y aves; igualmente a través de la conservación del 50% de la superficie del predio con cobertura vegetal original y reforestada con especies nativas y propias de la región, al final de la implementación del proyecto. Estas y otras acciones propuestas se consideran un respaldo directo para conservación y el incremento de los componentes y valores naturales del SAR del proyecto EM.

Para demostrar el cumplimiento de estos compromisos y de las demás obligaciones ambientales a que quede sujeto el proyecto EM, se propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental que contempla 8 Programas y 25 Subprogramas cuyos componentes, objetivos, estrategias, metodologías, indicadores y programas calendarizados se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R.

II.1.2 Bases Legales del Proyecto EM

Todos los elementos de información textual y figuras que aquí se presentan de manera mínima y sintética están descritos a detalle en el Capítulo III, IV y VI de esta MIA-R, donde se incluye tanto el análisis de congruencia del proyecto con los instrumentos jurídicos y herramientas de ordenamiento ecológico terrestre y marino-costero que le aplican, así como con la normatividad y legislación crítica del caso. En esta secuencia de textos y figuras no están incluidos todos los elementos de planificación e instrumentos de política ambiental que son analizados en los capítulos referidos, en términos de su aplicabilidad al caso y de la congruencia del proyecto con los mismos, ya que en esta sección se busca solo mostrar los principales elementos que fundamentan la viabilidad legal del proyecto y que determinaron en mayor grado la necesidad de que su sembrado fuese sobre bases de sostenibilidad ambiental.

II.1.2.1 Condición urbana-turística del predio, regulada jurídicamente

Conforme el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007). Ver **Anexo PDU.** La totalidad del predio destinado al proyecto EM, así como la del SAR terrestre identificado para el mismo, se ubican en la Península El Mogote la cual forma parte de la zona urbana de la Ciudad de La Paz. La condición del PDUCP 2007 como instrumento jurídico legal vigente de regulación urbana para el desarrollo turístico y los usos del suelo del predio donde se propone el proyecto obliga a su Promovente particularmente a:

a) Contribuir de manera concreta al logro de los objetivos de desarrollo económico y social establecidos en este instrumento jurídico.

b) Sujetarse estrictamente zonificación, estrategia, herramientas y criterios ambientales del Ordenamiento Ecológico Territorial determinados en este instrumento jurídico.

c) Cumplir con el procedimiento oficial para obtener los dictámenes y autorizaciones de uso del suelo, lotificación y sembrado del proyecto conforme lo establece este instrumento jurídico.

d) Ajustarse a los tipos e intensidad de usos del suelo asignados al proyecto por las autoridades competentes en el marco de este instrumento jurídico.

La secuencia de elementos de la Figura 2.1 cuyo análisis detallado se presenta en el Capitulo III, permite confirmar la condición de la Península El Mogote donde se localiza el predio EM como área urbana para desarrollo turístico, conforme a la zonificación oficial descrita en el PDUCP 2007.

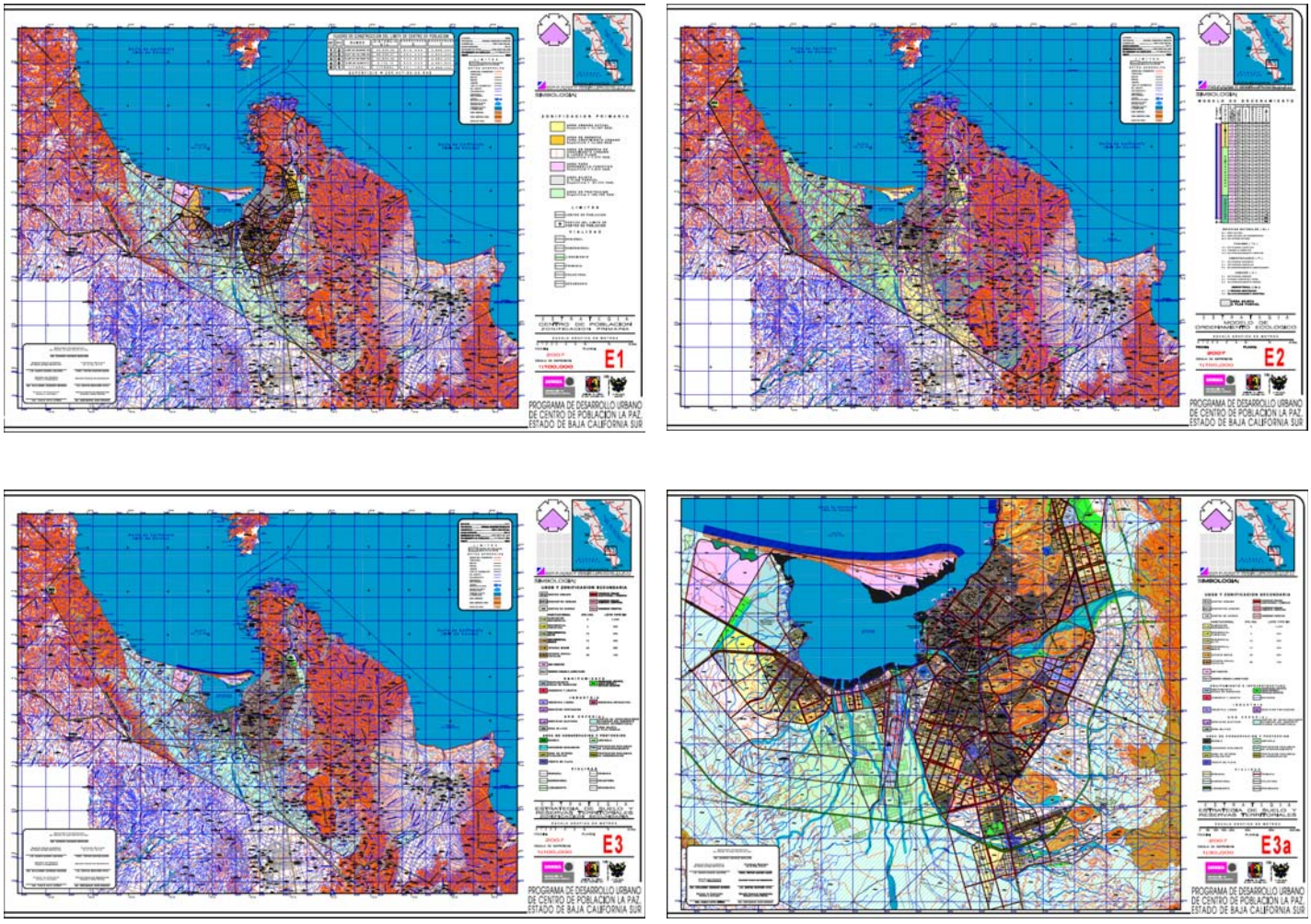


Figura 2.1 Planos oficiales de Zonificación Primaria (E-1); Modelo de Ordenamiento Ecológico (E-2); Zonificación Secundaria (E-3) y Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales (E-3a) del Centro de Población de La Paz establecidos en el PDUCP-2007, donde se determina la condición de la Península El Mogote (dentro de la cual se localiza el predio EM), como área urbana destinada para desarrollo turístico y mangle como zona de protección y conservación.

II.1.2.2 Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial que aplica al predio

La zonificación del PDUCP-2007 se fundamenta en un Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Centro de Población de La Paz y cuenta con los instrumentos legales y administrativos necesarios para regular y fomentar el aprovechamiento del uso del suelo designado, así como con las disposiciones necesarias para que el Programa se aplique, sea operativo y eficiente para alcanzar los objetivos previstos.

Con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico y territorial urbano del PDUCP 2007, como instrumento jurídico normativo urbano vigente le fue asignada a la Península El Mogote, desde su istmo hasta su extremo oriental, la Unidad de Gestión Ambiental 6 (U6), con política de aprovechamiento y uso del suelo para el desarrollo turístico, exceptuando el mangle del litoral que colinda con la Ensenada de La Paz, el cual se destina a conservación y protección. La secuencia

de elementos cartográficos que se presenta en la Figura 2.2 permite confirmar estas determinaciones para la Península El Mogote

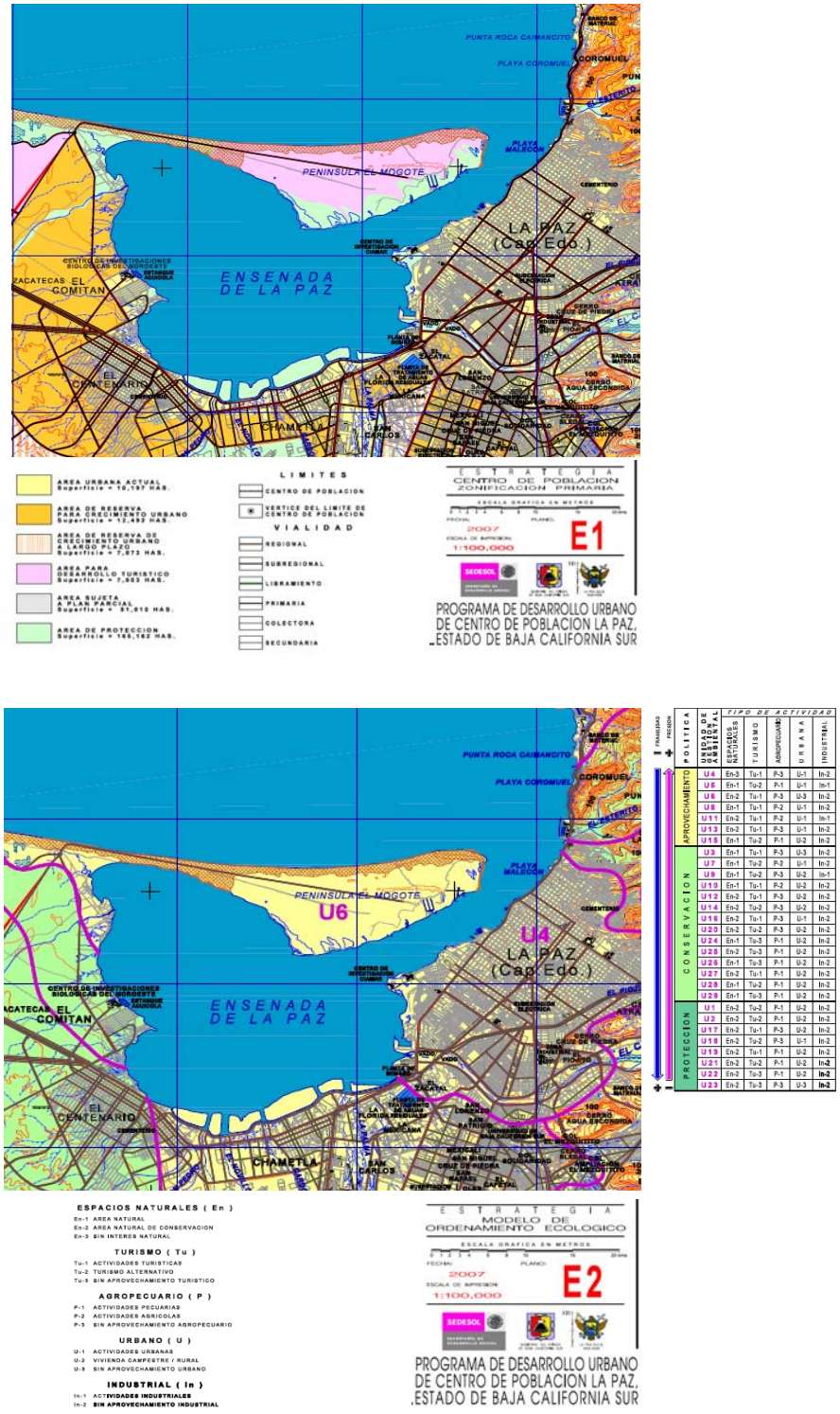


Figura 2.2 Condición de la Península El Mogote conforme los planos oficiales de Zonificación Primaria y del Modelo de Ordenamiento Ecológico del PDUCP-2007, como área especifica para desarrollo turístico; con política de aprovechamiento y Uso de suelo turístico (U6).

II.1.2.3 Usos propuestos permisibles previa autorización

La Tabla de Normatividad del PDUCP 2007 establece los usos del suelo urbano permitidos y condicionados, así como a la intensidad de uso para la Unidad de Gestión Ambiental No. 6 a los cuales se debe ajustar estrictamente el diseño de los proyectos que los soliciten a través de un procedimiento específico, a fin de que en el marco de las jurisdicciones competentes estatales y municipales, se analice y en su caso sean otorgados los dictámenes y autorizaciones correspondientes. El procedimiento y los usos se esquematizan en la Figura 2.3.

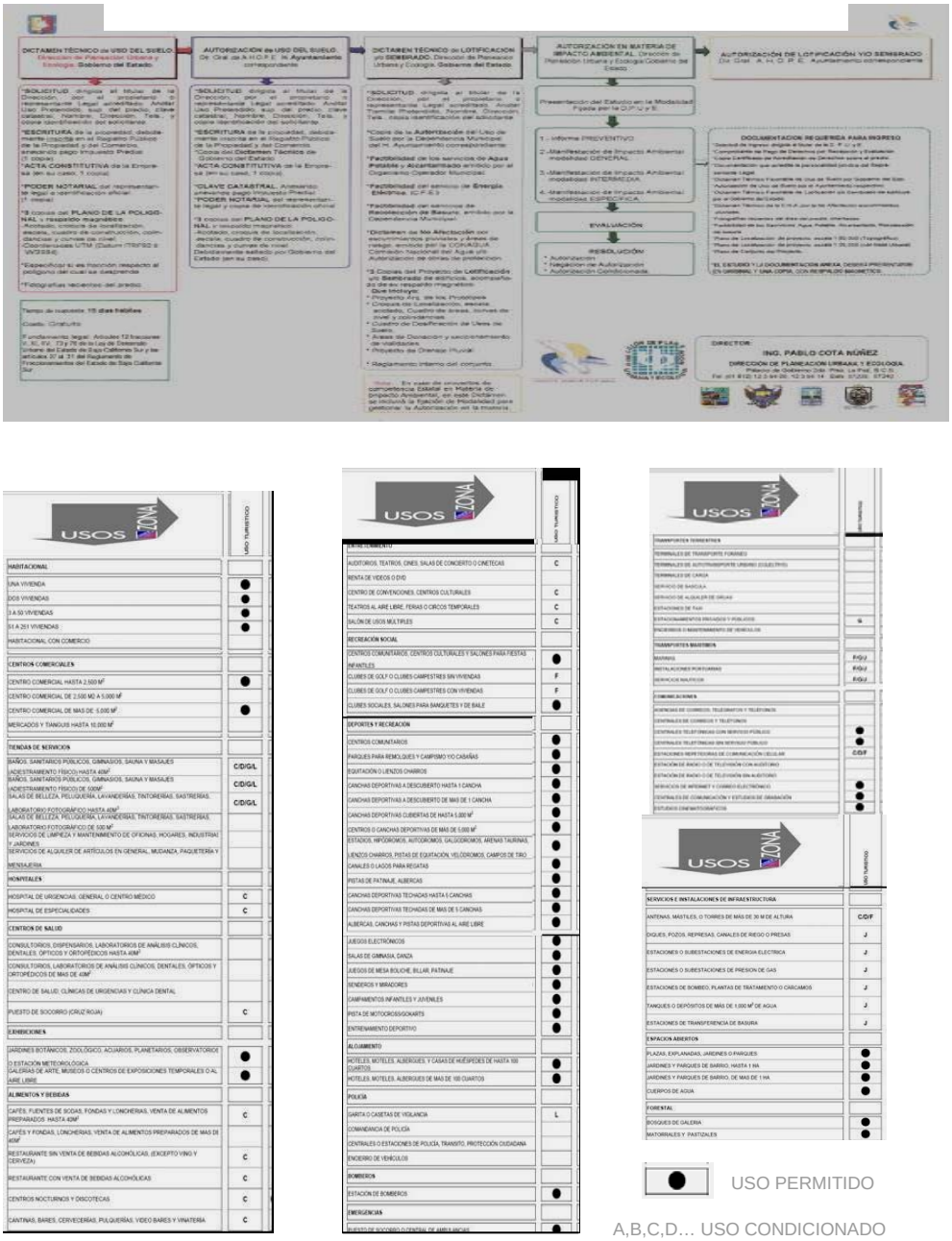


Figura 2.3 Esquematización del procedimiento oficial al que se deben someter los proyectos turísticos que soliciten su implementación en el Centro de Población de La Paz, para obtener el dictamen y autorización estatal y municipal en materia de regulación urbana y ambiental de usos del suelo para el desarrollo turístico previstos en la Tabla de Normatividad del PDUCP 2007.

II.1.2.4 Congruencia del proyecto con las bases legales aplicables

El proyecto EM se ajusta estrictamente a las regulaciones ambientales del PDUCP-2007 municipales y estatales que aplican al sitio donde se propone su implementación, de la siguiente manera:

A. Utiliza un predio de propiedad privada localizado en la Península El Mogote dentro de la poligonal envolvente de la Unidad de Gestión Ambiental No. 6 del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial establecido en el PDUCP 2007; a la cual conforme los planos oficiales E1 (Zonificación Primaria), E2 (Modelo de Ordenamiento Ecológico) y E3a (Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales), se le designa: (a) Política de aprovechamiento; (b) Área para desarrollo turístico; (c) Uso de suelo turístico; y (d) Mangle zona de protección y conservación.

B. Obtuvo a través del procedimiento legal correspondiente Dictamen Técnico Favorable de Uso de Suelo Turístico (**Anexo Legal-4**); Autorización de Uso de Suelo Residencial Turístico (**Anexo Legal 5**) y Dictamen Técnico Favorable al Plan Maestro de Usos de Suelo del Proyecto EM (**Anexo Legal-6**). Estos dictámenes y autorizaciones garantizan la condición jurídica urbana actual del predio en el marco del Modelo de Ordenamiento Ecológico y le asignan al proyecto sus parámetros de usos, densidad de unidades, número de niveles y altura de las construcciones. Asimismo, corroboran tanto la aplicabilidad del PDUCP 2007 al predio EntreMares, como la compatibilidad de los usos del suelo solicitados por el proyecto con lo establecido en dicho instrumento jurídico.

C. Cumple con la legislación e instrumentos de la política ambiental federal, para lo cual subsecuentemente contempla las siguientes acciones:

- Conforme lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, para los fines del cambio de utilización de terrenos forestales por la autoridad competente se elaborará el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo del proyecto EM y mediante la solicitud correspondiente será sometido a la consideración de las instancias y autoridades respectivas.

- Conforme lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento se elaboró la presente MIA-R y los estudios ecológicos especiales necesarios, con la participación de expertos y científicos especialistas del ámbito académico local y nacional, misma que somete a la autoridad federal competente para el respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de que le permita corroborar que se han considerado las acciones y medidas necesarias para prever, minimizar, mitigar y monitorear los impactos ambientales negativos que pudiera generar su implementación y operación, identificados por los expertos participantes como se detalla en los capítulos IV, V y VI de esta MIA-R.

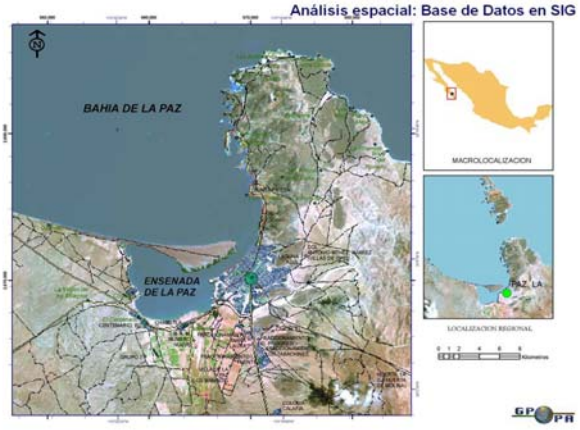
II.1.3 Bases Ambientales del Proyecto EM

Todos los elementos de información textual y figuras que aquí se presentan de manera mínima y sintética, están descritos a detalle en el Capítulo IV de esta MIA-R; en la secuencia de textos y figuras que se presenta a continuación no están incluidos todos los elementos de la descripción ecológica terrestre y marino costera que son analizados en términos de la estructura y función de sus componentes dentro del Capítulo referido, ya que en esta sección se busca solo ejemplificar parte de los principales elementos que fundamentaron el establecimiento de una zonificación que considera en términos espaciales las características ecológicas, las propuestas de conservación y uso de unidades naturales y de la vegetación, grado de aprovechamiento y las propuestas de mejora ambiental generadas por los científicos y expertos participantes, mediante sus estudios ecológicos especializados; así como las restricciones derivadas de las bases legales; para apreciar

la complejidad de la labor realizada a fin de determinar la zonificación, los criterios y las recomendaciones ambientales, razonadas en términos legales, técnicos y científicos, con base en lo cual los arquitectos e ingenieros procedieron a elaborar el diseño del Plan Maestro, obras y actividades que se proponen para el proyecto EM, lo cual constituye un nuevo paradigma: *Los instrumentos de la Política Ambiental, la naturaleza y su preservación o mejora como lujo natural, determinan el diseño viable de proyectos turísticos costeros*.

II.1.3.1 Sistema de Información Ambiental en SIG generado en esta MIA-R

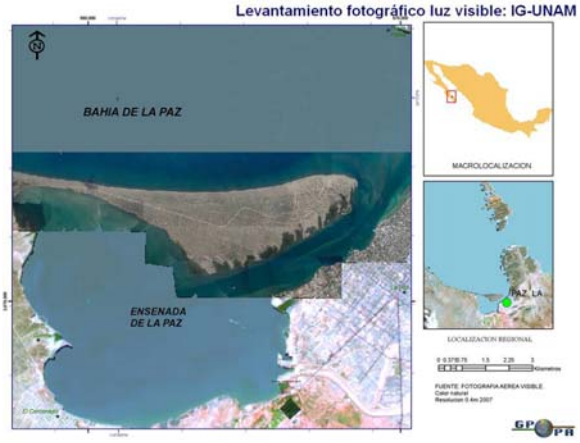
Análisis espacial: Base de Datos en SIG



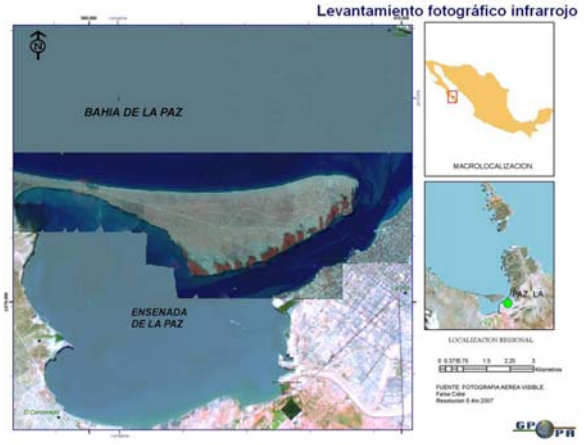
Centro de Población de la Ciudad de La Paz



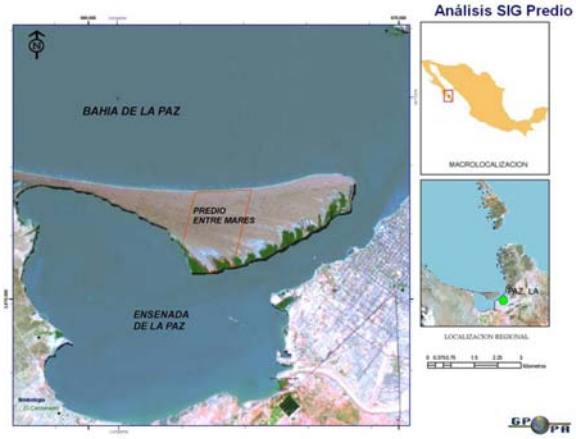
Levantamiento fotográfico luz visible: IG-UNAM



Levantamiento fotográfico infrarrojo

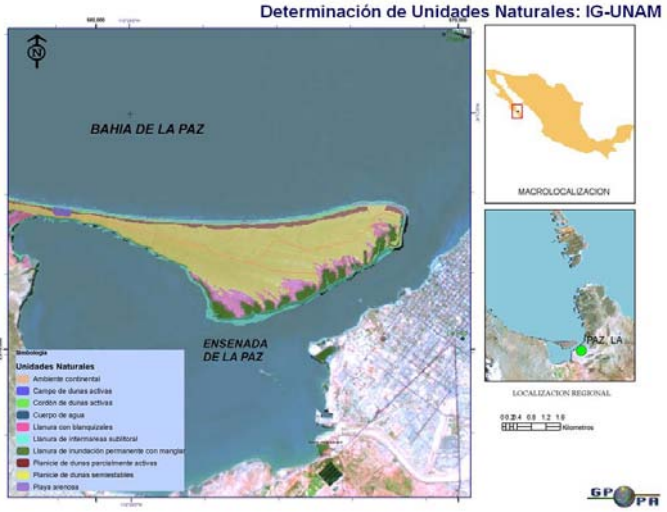


Análisis SIG Predio



II.1.3.2 Caracterización del SAR Terrestre: Estudios Ecológicos Especiales realizados por científicos y expertos para esta MIA.

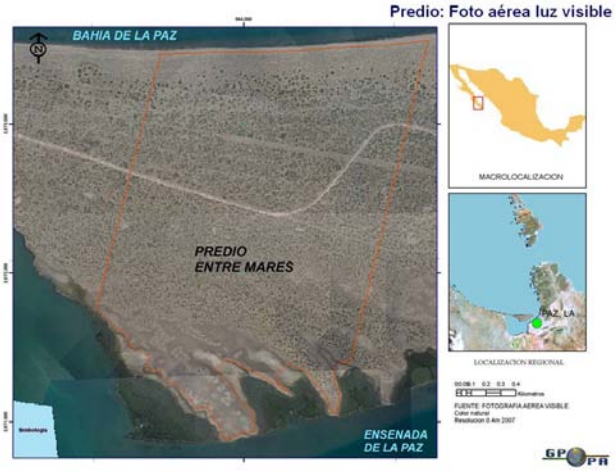
Determinación de Unidades Naturales: IG-UNAM



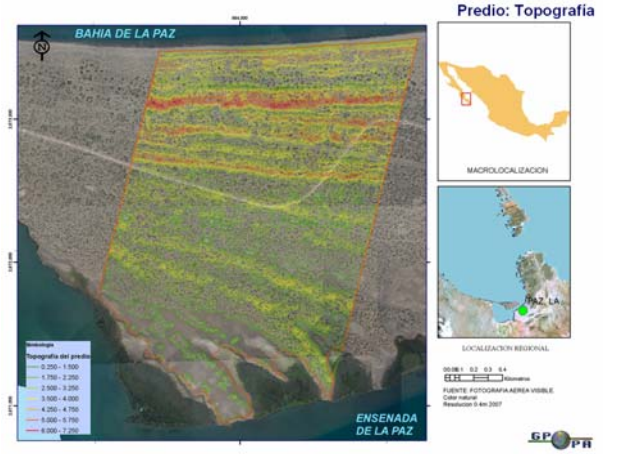
Caracterización de vegetación y fauna terrestre: especialistas CIBNOR



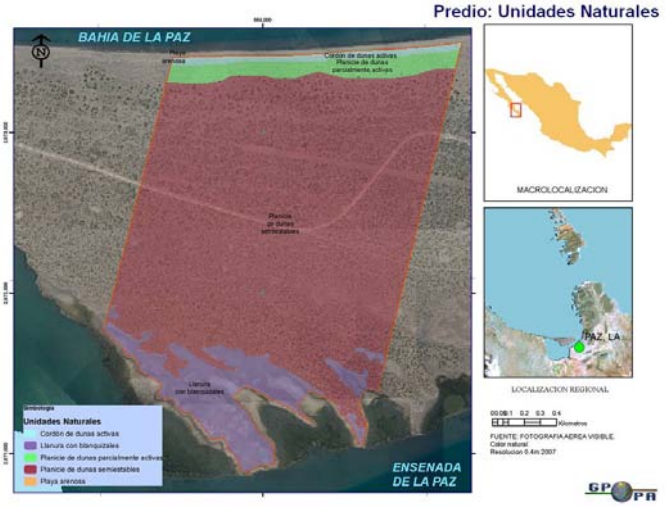
Predio: Foto aérea luz visible



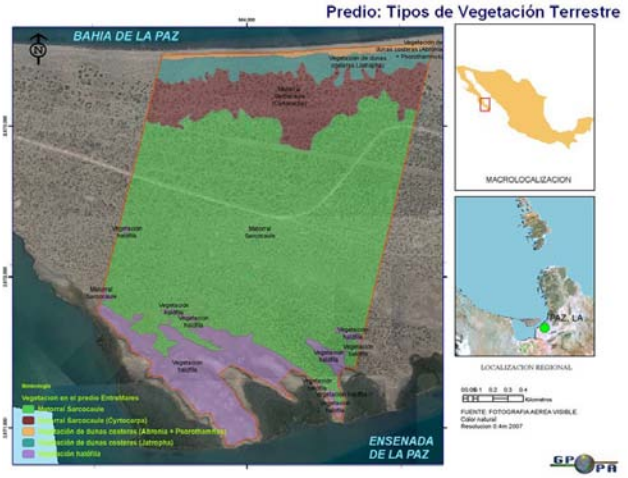
Predio: Topografía



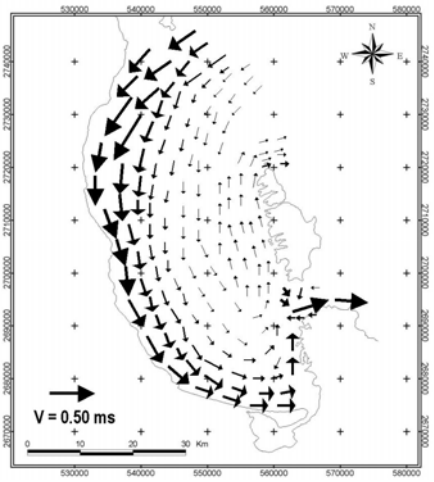
Predio: Unidades Naturales

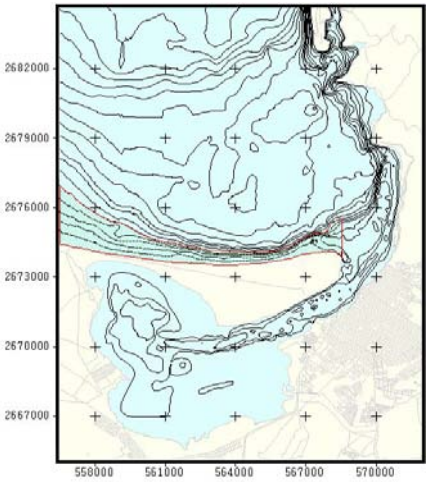


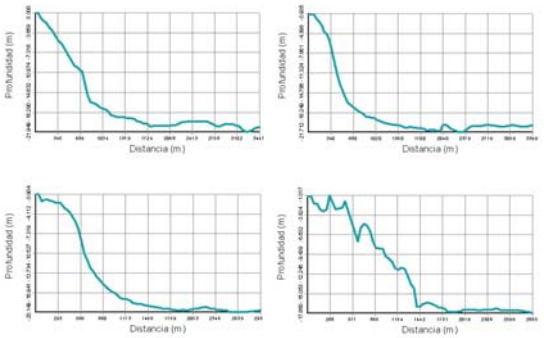
Predio: Tipos de Vegetación Terrestre

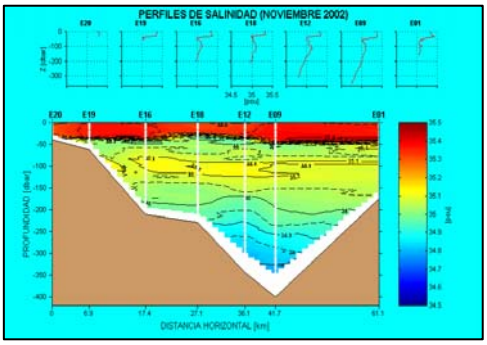


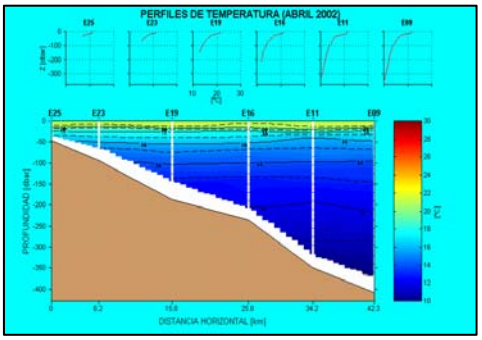
II.1.3.3 Descripción Marino-Costera Regional: Sobre la base de Estudios Ecológicos previos aplicables a esta MIA-R

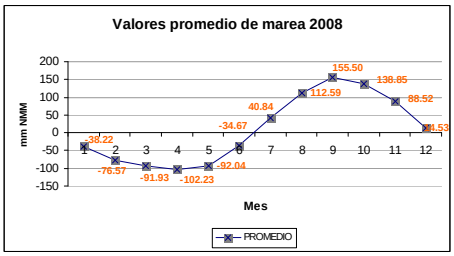


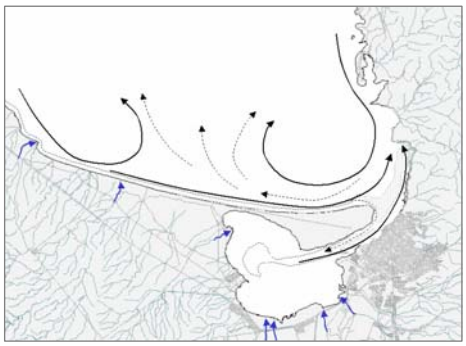


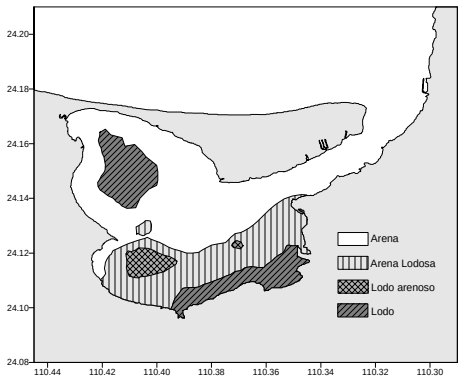


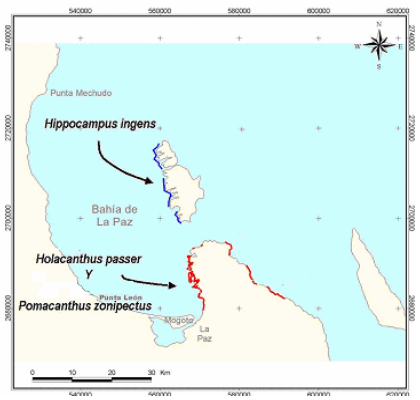








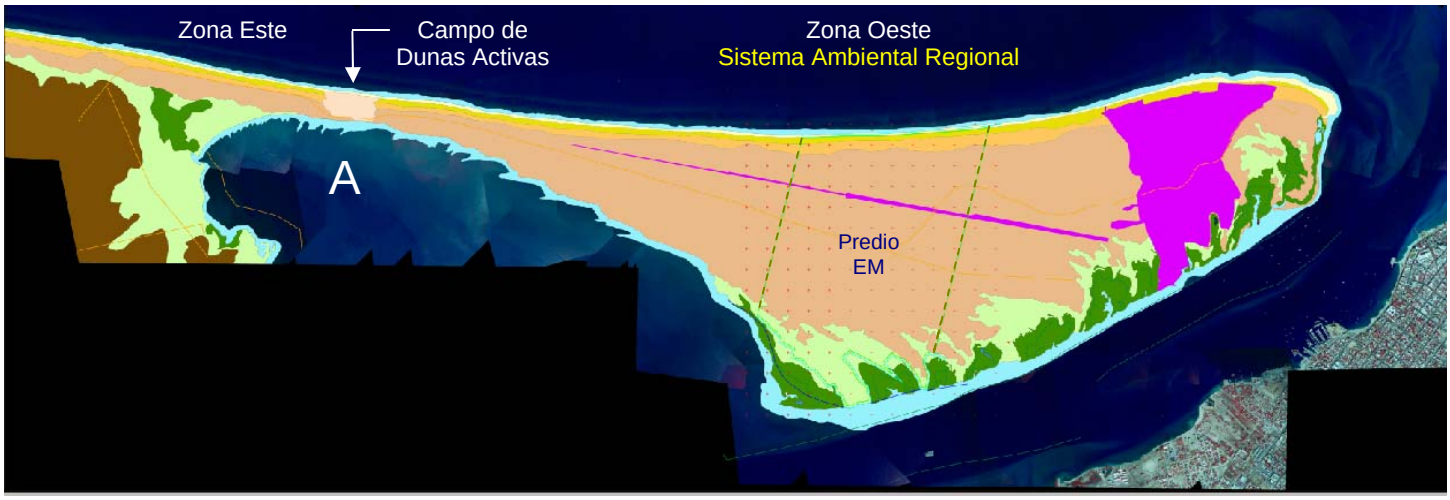




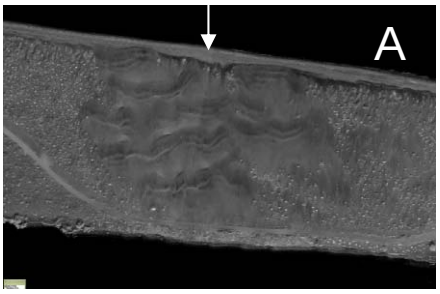


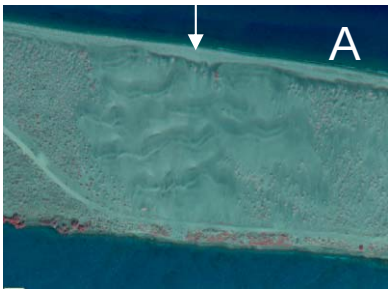


II.1.3.4 Estudios Geomorfológicos Especiales: realizados por científicos para esta MIA-R.



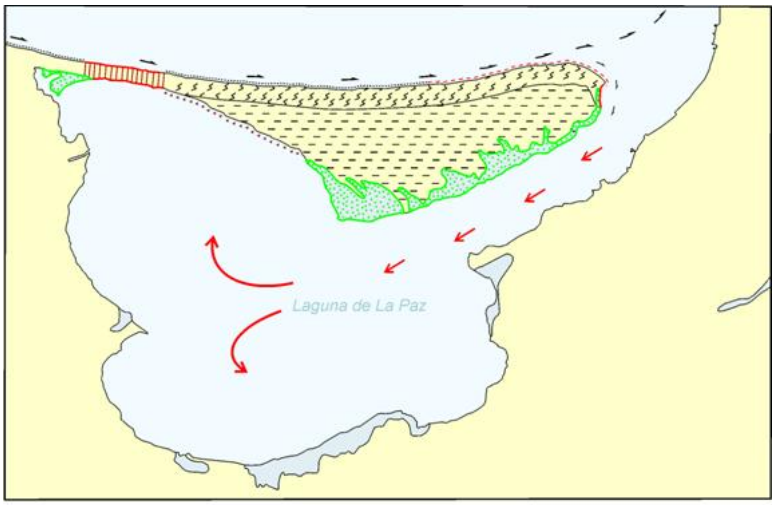


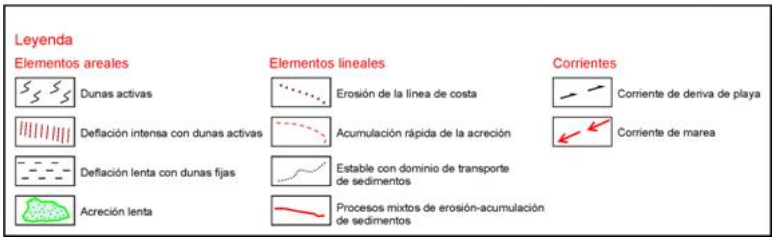




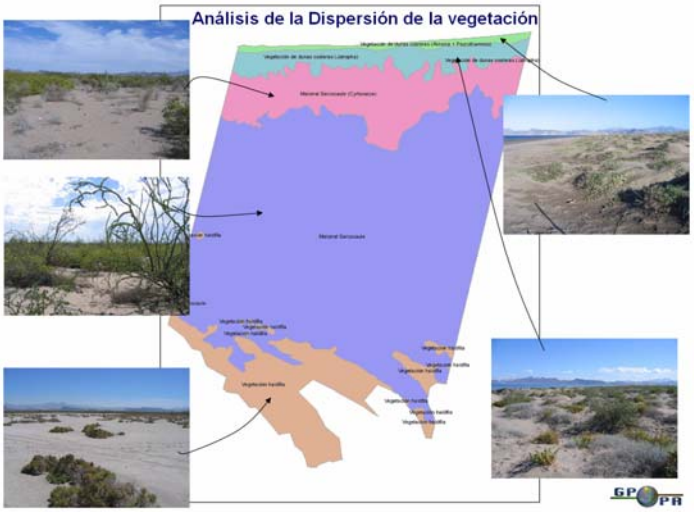


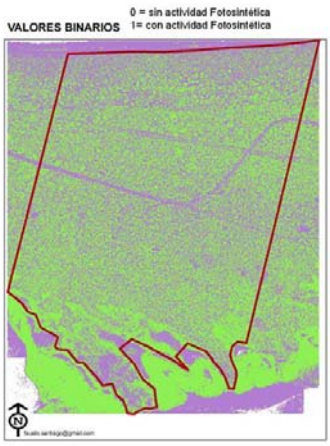




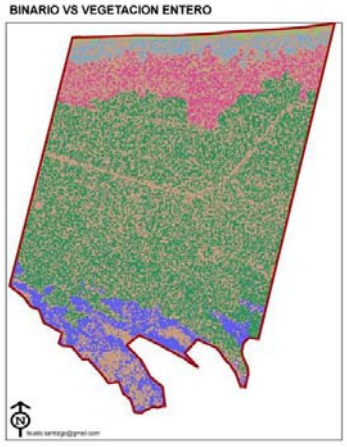


II.1.3.5 Estudios Ecológicos Especiales de Flora y Fauna en el predio realizados por científicos y expertos para esta MIA-R

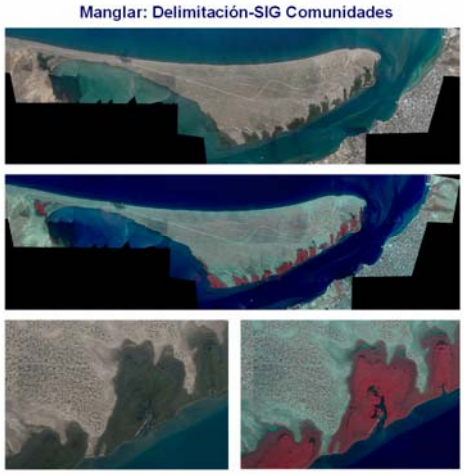




PORCENTAJE DE ÁREA SIN VEGETACIÓN: 46.89%.
DENSIDAD DE VEGETACIÓN EN EL PREDIO: 53.10%



SE PUEDE DETERMINAR LA SUPERFICIE REAL PARA CADA TIPO DE VEGETACIÓN.

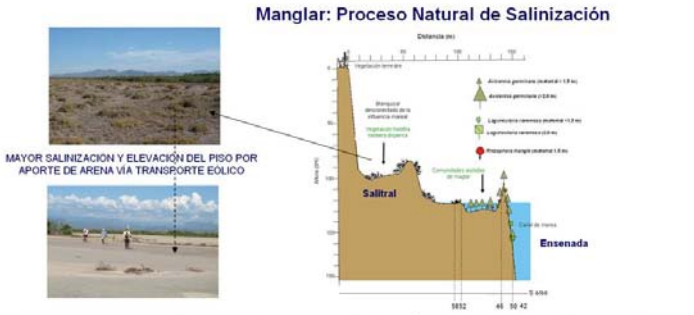




	PLAYA	DUNA	MATORRAL	SALITRAL	MANGLAR
Reptiles		6	7		
Aves acuáticas	20		1	12	21
Aves terrestres		9	30		1
Mamíferos		8	9		



CAUSAS NATURALES AFECTAN SU INTEGRIDAD E IMPIDEN SU DESARROLLO NORMAL.

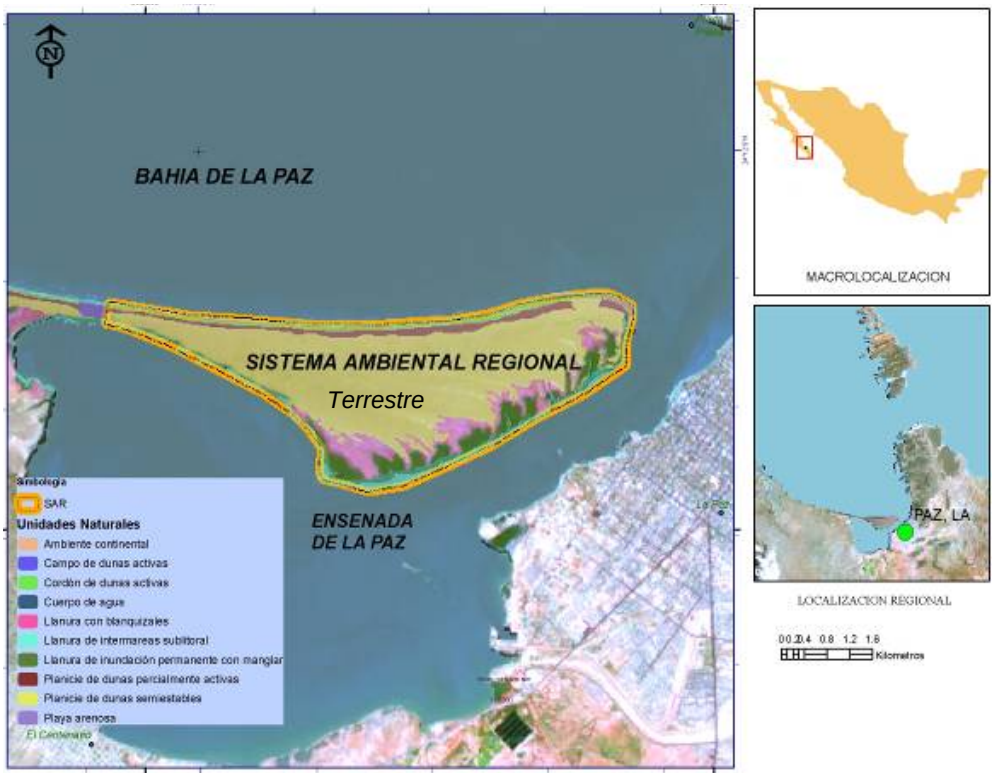


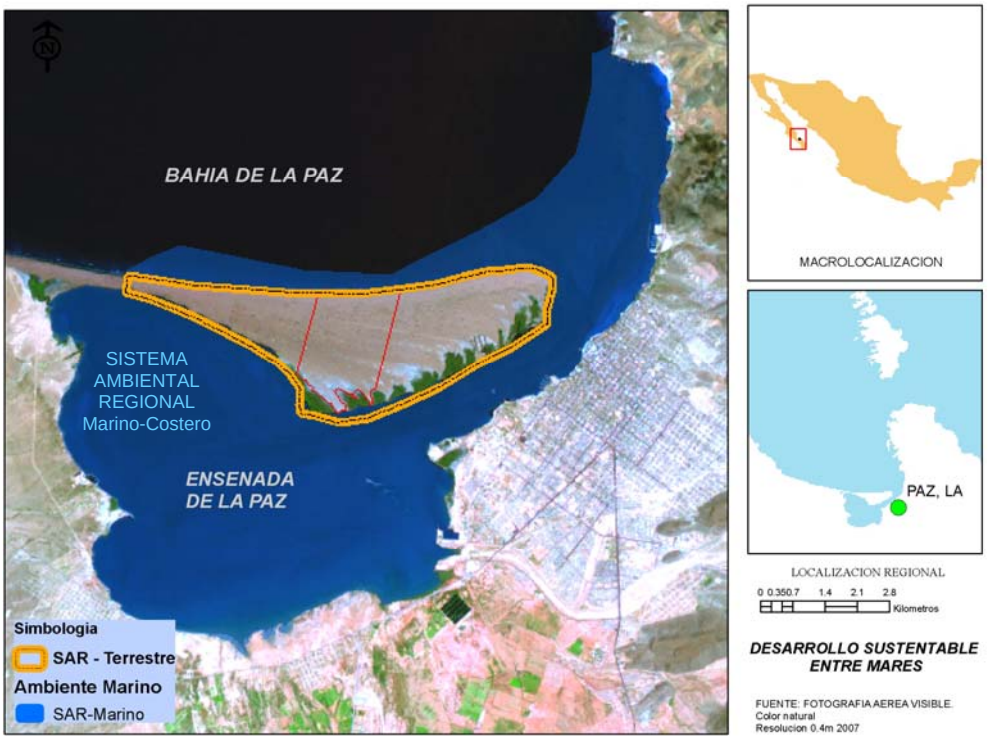
TRANSECTO DEL EJE ENSENADA-BLANQUIZAL PARA DESTACAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL MICRO-RELIEVE Y SALINIDAD QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES AISLADAS DE MANGLAR ADYACENTES AL PREDIO Y LA DESCONEXIÓN HIDROLÓGICA DEL EFECTO MAREAL SOBRE EL BLANQUIZAL SALINIZADO.



PERFIL DE DISTRIBUCIÓN Y TIPOS DE MANGLAR ENTRE LA ENSENADA DE LA PAZ Y LA ZONA DE SALITRALES POSTERIORES

II.1.3.6 Determinación conjunta del SAR (componentes: terrestre y marino-costero por parte de los científicos y expertos





II.1.3.7 Propuesta científica para ampliar los bienes y servicios ambientales del manglar dentro del predio: *Sistema de Canales de Marea*





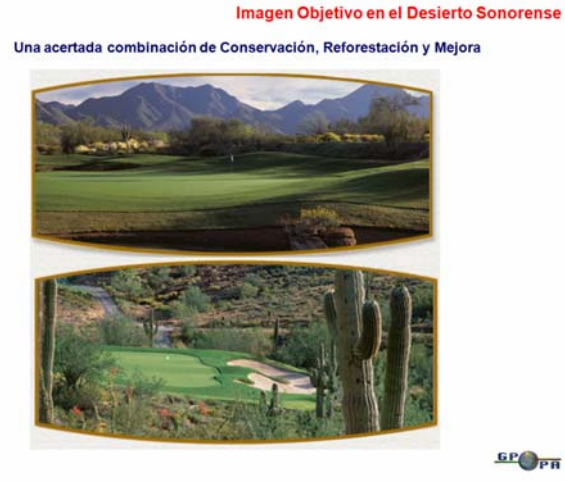




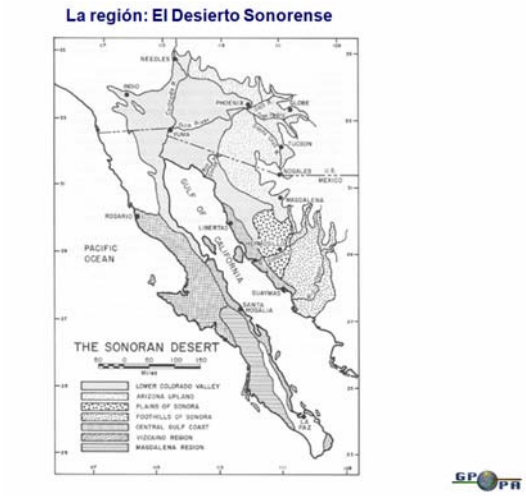


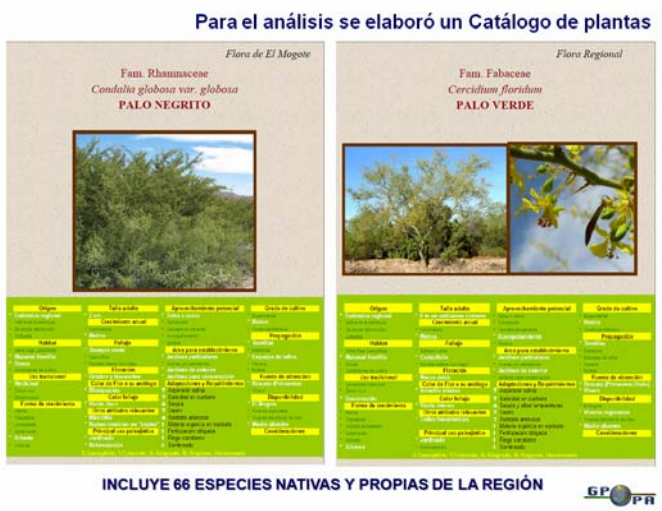


II.1.3.8 Propuesta científica para conservación, reforestación y mejora de la vegetación del predio: *Bases: ejemplos exitosos en la región*







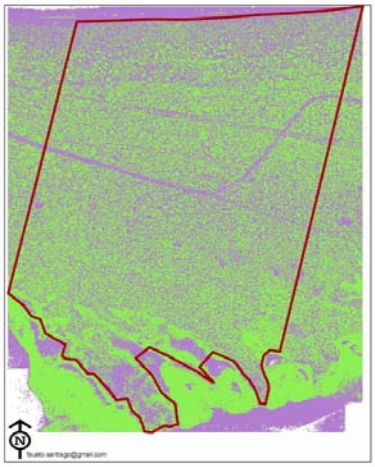






II.1.3.9 Propuesta de Conservación, Reforestación y Mejora de Vegetación: *Corredores y parches*

Base SIG: Análisis de la dispersión de la vegetación del predio



CON BASE EN LA FOTOGRAFÍA DIGITAL SE ASIGNARON VALORES BINARIOS

0 = Sin actividad Fotosintética
1 = Con actividad Fotosintética

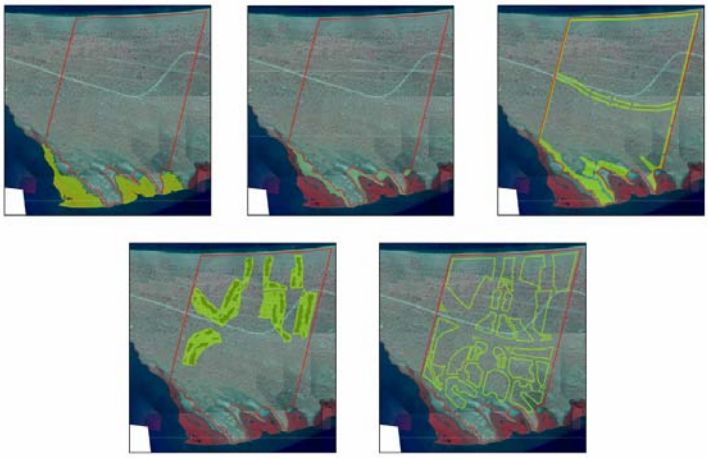
ESTO PERMITE DETERMINAR LA SUPERFICIE CON CUBIERTA VEGETAL

RESULTADOS EN PORCENTAJES

ÁREA SIN VEGETACIÓN: 46.89%

Aportación original: Nueva metodología

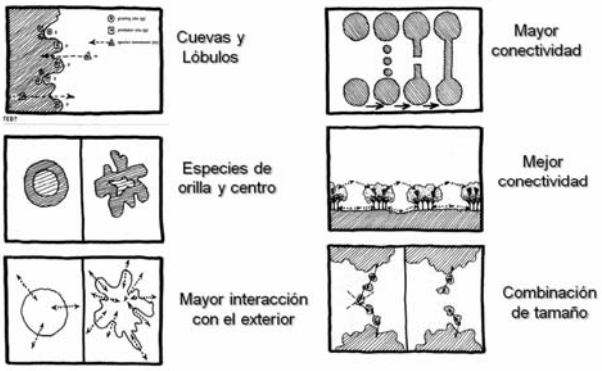
Propuesta de los especialistas: conservación en corredores y parches



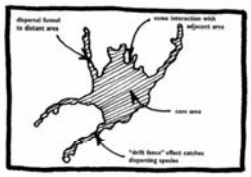
Asociándolo a los usos permitidos

Base: Foto y SIG

Ventajas Ecológicas del Efecto del Borde Irregular



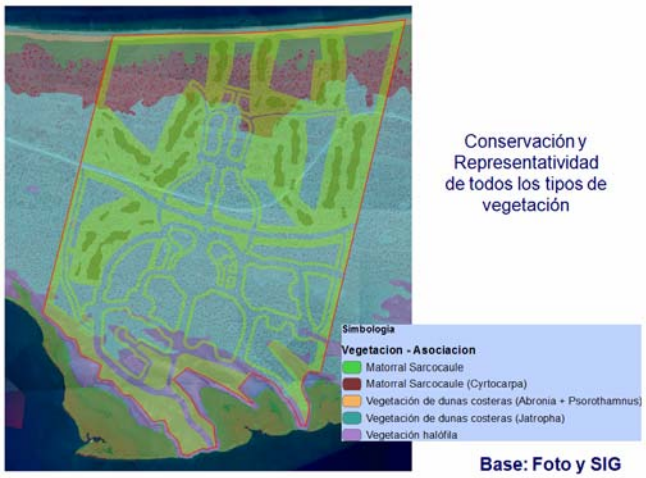
Forma ecológica óptima para los parches de vegetación



Un núcleo central para protección con bordes no lineales y proyecciones para la dispersión de especies

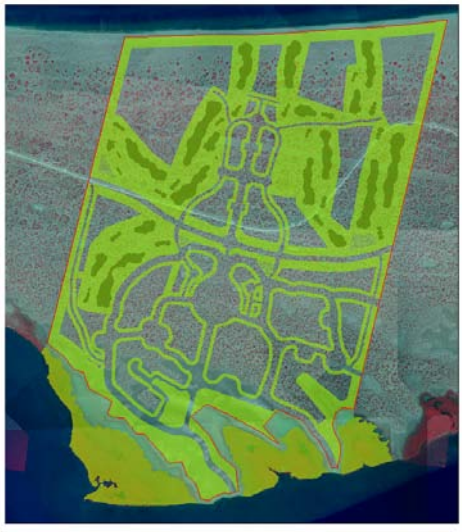


Resultado: base de vegetación del Plan Maestro



Conservación y Representatividad de todos los tipos de vegetación

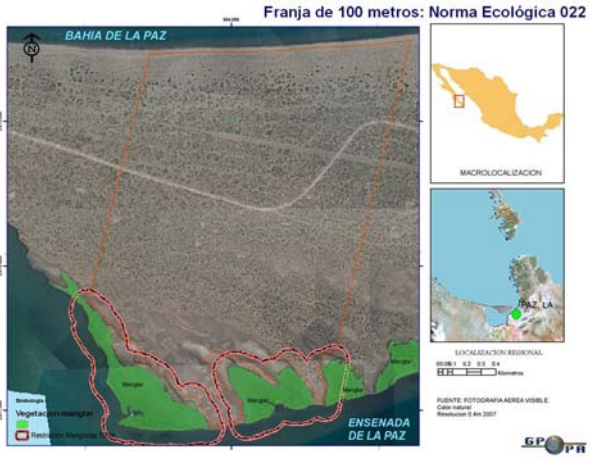
Base: Foto y SIG

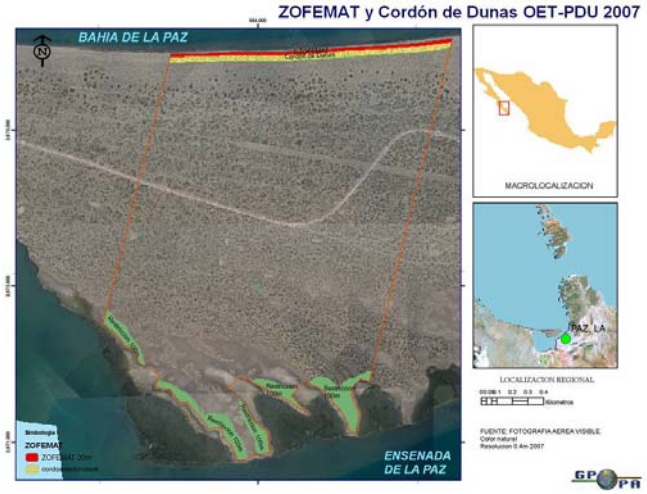


Corredores paralelos y perpendiculares
+
Corredores interiores
+
Parches representativos - tipos de vegetación
+
Reforestación – mejoramiento de estructura
+
Vivero permanente plantas nativas y propias
+
Manglar: zona de protección estricta

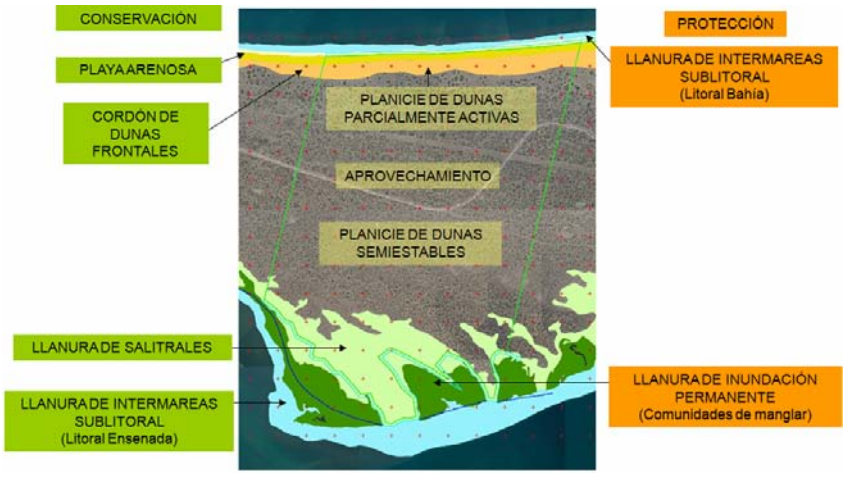
Base: Foto y SIG

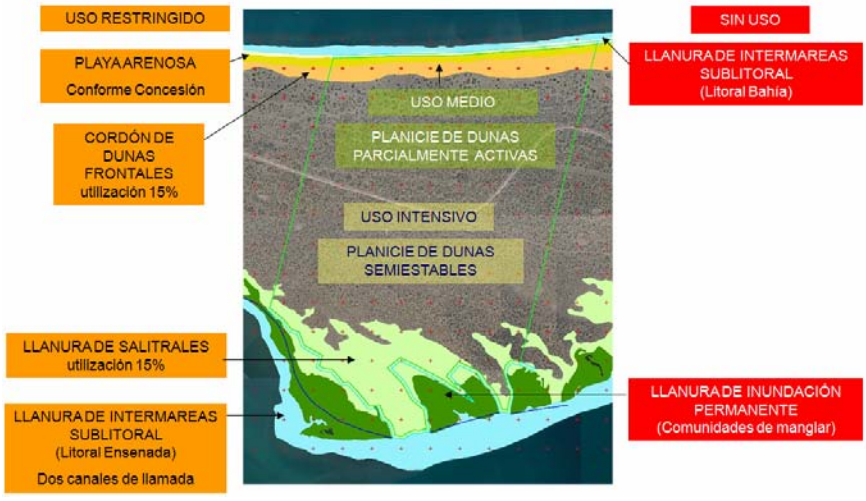
II.1.3.10 Zonificación de áreas de restricción legal aplicable



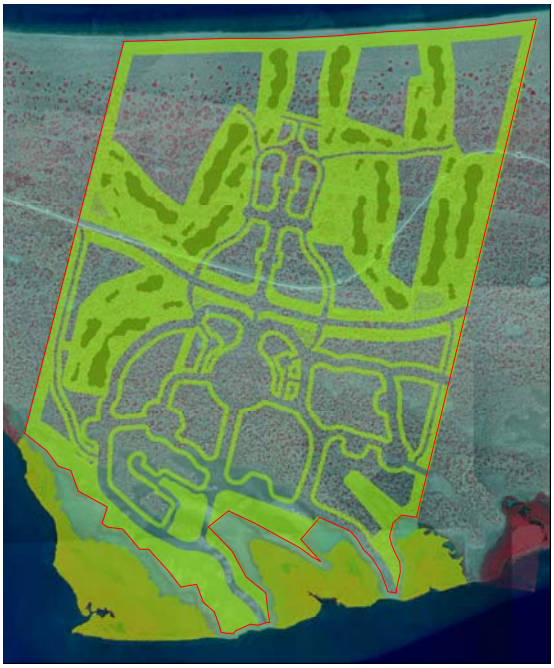


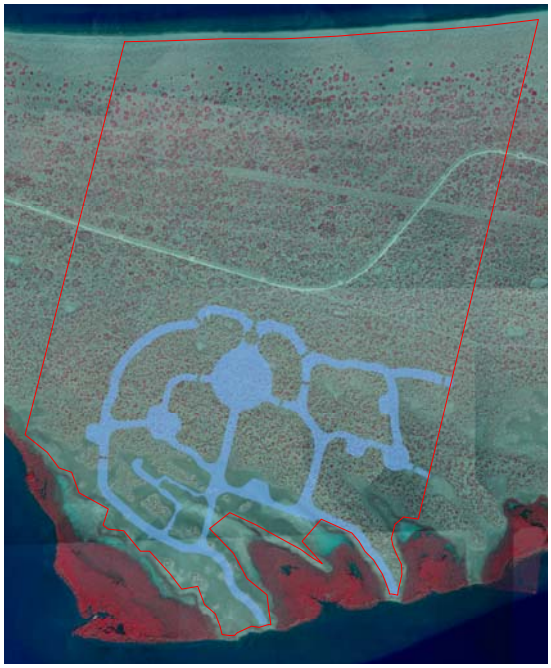
II.1.3.11 Zonificación de destinos y grado de uso, recomendada por los especialistas y expertos





II.1.3.12 Integración de las recomendaciones terrestres y acuáticas de los especialistas y expertos





II.1.3.13 Determinación de la Matriz Ambiental y aplicación al diseño del Plan Maestro del proyecto EM

Los instrumentos de la Política Ambiental, la naturaleza y su preservación o mejora como lujo natural, determinan el diseño de proyectos turísticos costeros complejos.

Matriz Ambiental Determinada por los Estudios





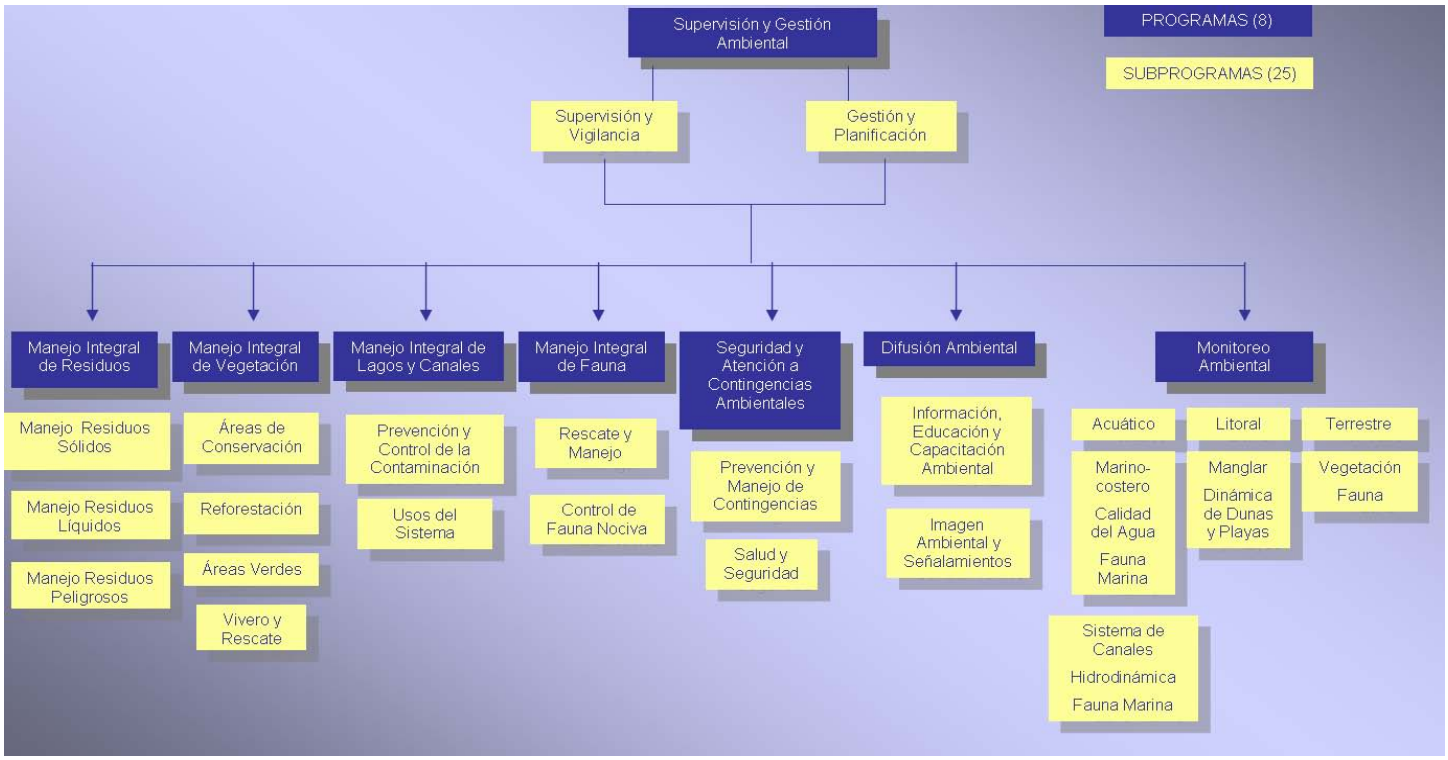
Plan Maestro
Proyecto Entre Mares

Uso turístico hotelero y residencial

AJUSTADO A LA ZONIFICACIÓN Y MATRIZ AMBIENTAL, AL GRADO DE USO ESTABLECIDO, A LA LEGISLACIÓN Y A LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL QUE APLICAN

II.1.3.14 Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del proyecto EM

Objetivo: Definir con anticipación las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de gestión y manejo integrado.



- Criterios Ecológicos Generales para el *Desarrollo Sustentable Entre Mares* (16)
- Criterios Ecológicos para el Ambiente Terrestre del Predio (30).
- Criterios Ecológicos para los Litorales del Predio y el Ambiente Marino-Costero Adyacente (12).
- Criterios Ecológicos para el Sistema de Canales (21).
- Criterios Ecológicos para la Vegetación del Predio (27).
- Criterios Ecológicos para la Fauna del Predio (18).
- Criterios Ecológicos para la Construcción y Operación del Desarrollo (90).

CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES PARA EL DESARROLLO (GD)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
GD-01	La implementación del Desarrollo se restringirá estrictamente a las obras, actividades y límites autorizados por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
GD-02	El Desarrollo hará uso de la Zona Federal Marítimo terrestre en apego estricto a los límites y obligaciones establecidos en la concesión correspondiente.
GD-03	Se prohíbe los paseos turísticos sobre la playa en camionetas, cuatrimotos, bicicletas o caballos.
GD-04	Se prohíbe estrictamente construir obras o infraestructura para los fines del Desarrollo en el manglar.
GD-05	Se prohíbe estrictamente la extracción de agua de los lentes de agua dulce temporales del predio para los fines del Desarrollo. El agua potable requerida se deberá obtener mediante desalinización de agua de la cuña salina marina.
GD-06	En todas sus etapas el Desarrollo utilizará para el riego, aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento de autorizada, la cual deberá funcionar conforme la normatividad aplicable.
GD-07	Se prohíbe estrictamente la descarga directa de cualquier tipo de drenaje del Desarrollo en las aguas costeras frente al predio.
GD-08	En sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el Desarrollo contará con un programa integral para el manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que se generen.
GD-09	El Desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias especialmente en el caso de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos (combustibles o aceites).
GD-10	Ante riesgos por la eventualidad de siniestros naturales como huracanes, inundaciones o sismos, el Desarrollo contará con un programa de atención a contingencias que incluya las acciones de prevención y mitigación necesarias.

ZONAS		ETAPAS		PROGRAMAS	
PE	Protección Estricta	P	Preparación	PSA	Supervisión y Gestión Ambiental
UR	Uso Restringido	C	Construcción	PMV	Manejo Integral de la Vegetación
UM	Uso Medio	O	Operación	PMF	Manejo Integral de Fauna
UI	Uso Intensivo			PMC	Manejo Integral de Canales
				PMR	Manejo Integral de Residuos
				PDA	Difusión Ambiental
				PAC	Seguridad y Atención a Contingencias
				PMA	Monitoreo Ambiental

CRITERIOS ECOLÓGICOS VOLUNTARIOS	ZONAS				ETAPAS			PROGRAMAS DEL SMGA-DSEM							
	PE	UR	UM	UI	P	C	O	PSA	PMV	PMF	PMC	PMR	PDA	PSC	PMA
GENERALES PARA EL DESARROLLO (GD)															
GD-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GD-02		X			X	X	X	X					X		
GD-03		X			X	X	X	X					X		
GD-04	X				X	X	X	X					X		
GD-05		X	X	X	X	X	X	X					X		X
GD-06		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
GD-07	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	
GD-08		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
GD-09	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	
GD-10		X	X	X	X	X	X	X					X	X	
GD-11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GD-12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
GD-13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
GD-14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GD-15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

II.2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

II.2.1 Naturaleza del proyecto

Mediante su Plan Maestro el proyecto EM propone el desarrollo de un Proyecto Turístico Integral con base en la elaboración de un ordenamiento ecológico específico del predio, con el cual se identificaron por una parte las zonas con posibilidad para el desarrollo de infraestructura turística, y por otra las áreas cuyos ecosistemas y atributos ambientales hacen necesario su incorporación al proyecto como áreas de protección, conservación o mejora, así como las áreas de restricción legal aplicables al caso.

Las etapas que conformaron el proceso para la elaboración del Plan Maestro y la MIA-R del proyecto EM se presentan en la Figura 2.4.



Figura 2.4 Proceso de elaboración del Plan Maestro y la MIA-R del Proyecto EM

Los ejes rectores para lograr que el diseño del proyecto EM corresponda a un desarrollo sustentable turístico hotelero, residencial, incluyendo sus propuestas de procesos constructivos y operativos, fueron los siguientes:

- **Eje rector ambiental**: Que el proyecto EM sea acorde con la conservación y uso sustentable de los ecosistemas y recursos del terreno y la región.

- **Eje rector normativo**. Que el proyecto EM cumpla estrictamente con todos los instrumentos legales y normativos aplicables y voluntarios.

- **Eje rector arquitectónico**. Que el proyecto EM sea de alta calidad, con una infraestructura y servicios que combinen lujo y confort, integrados totalmente al paisaje y al medio ambiente.

- **Eje rector turístico-comercial**. Que el proyecto EM tenga como segmento objetivo el usuario o propietario sensible a escenarios turístico-residenciales de alta calidad ambiental y con respeto a la naturaleza.

- **Eje rector social**. Que el proyecto EM, contribuya de manera directa al desarrollo económico y turístico de la región a través de la generación de beneficios sociales y económicos para la población local.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos y ejes rectores planteados en el marco del Proyecto EM, la empresa conformó un grupo de científicos especialistas y expertos los cuales coordinaron las áreas que se señalan:

- Dr. Francisco J. Flores Verdugo: Ecología de manglar y de humedales costeros
- Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez: Procesos geomorfológicos y análisis de riesgos en zona costera.
- Dr. Lucio Godínez Orta: Monitoreo ecológico marino costero; hidrodinámica costera y transporte litoral.
- M. en C. Fausto Santiago León y Dra. Ileana Espejel: Ecología y manejo de zona costera
- M. en C. José Juan Pérez Navarro: vegetación y fauna terrestre del Desierto Sonorense.
- Ing. Miguel Villasuso: Diseño y modelación hidrodinámica de sistemas de canales ecológicos.
- Ing. Carlos Pita De La Paz: Estudios geofísicos y geoeléctricos: Disponibilidad y abastecimiento de agua de la cuña salina.
-
- Audubon International. Análisis de solicitud de certificación del diseño ambiental.
- EDSA Arquitectos - GV Arquitectos. Conceptualización y Diseño del Plan Maestro
- Greg Norman. Diseño de Campos de golf
- M. en C. José Luís Rojas Galaviz y M. en C. Fausto Santiago León: Ecología costera aplicada en diseño ambiental de proyectos (*Caracterización Ecológica Regional, Zonificación Ambiental, Criterios Ambientales, Evaluación de Impacto Ambiental, Coordinación e Integración de MIA*).

Con las bases legales y ambientales referidas; y con el proceso y ejes mencionados, los participantes proponen el aprovechamiento turístico del predio mediante la conformación de 29 lotes de tipo hotelero, residencial y comercial, campo de golf, vialidades, servicios y áreas de mantenimiento, incluyendo zonas específicas de conservación y protección. Como elemento de mayor innovación ambiental el proyecto propone un sistema de canales de marea navegables con fines ecológicos y turísticos, con embarcaderos flotantes de atraque, los cuales se describen en detalle adelante en este Capítulo II.

Todos los usos propuestos para los Lotes del proyecto EM, incluyendo los canales, están incluidos como usos permitidos o condicionados en la Tabla de Normatividad del PDUCP 2007.

En congruencia con el esquema de sustentabilidad ambiental del proyecto, su diseño incluye lotes específicamente dedicados a conservación y reforestación de vegetación y áreas para estos fines dentro de la mayoría de los demás lotes; por ejemplo el 50% del total del correspondiente al campo de golf será para estos fines;

Asimismo es importante señalar que proyecto EM es congruente con los siguientes objetivos en el sobre el tema de Medio Ambiente establecidos en el PDUCP-2007:

- Orientar y regular el crecimiento físico de la zona urbana de modo que no se invadan las zonas de preservación ecológica.
- Aumentar la calidad de los ecosistemas afectados por el crecimiento de la mancha urbana y los nuevos asentamientos.
- Prevenir la contaminación del aire, agua y suelo.
- Proteger la flora y fauna propias del medio natural para evitar su extinción.
- Evitar la proliferación de tiraderos de basura.

- Fomentar la cultura medio ambiental en toda la ciudadanía.
- Mejorar, incrementar y conservar los lugares de atractivo turístico.
- Ampliar y diversificar las formas de aprovechamiento de los recursos naturales, particularmente los cuerpos de agua.

II.2.2. Justificación y objetivos

Por sus características el proyecto EM es consistente con la visión, políticas y estrategias de planificación regional del desarrollo social, económico, urbano y turístico previstas en el Plan Estatal de Desarrollo (PED-BCS) 2005-2011 del Gobierno del Estado de Baja California Sur y en el Programa de Reactivación Productiva, Turística y Urbana de La Paz, como sigue:

A. Coadyuva a la consolidación del modelo de desarrollo social previsto por el Gobierno estatal en el PED-BCS 2005-2011, mediante el apoyo a la reactivación productiva regional para el mejoramiento de la calidad de vida y el aprovechamiento de los recursos naturales, en una de las regiones contempladas en el Plan y específicamente dentro de la micro región denominada La Paz-Conurbada.

B. Representa la posibilidad de desarrollar actividades sustentables generadoras de riqueza en la Península El Mogote señalada reiteradamente con potencial turístico; a través de un proyecto turístico-residencial estratégico, sustentable y competitivo a nivel internacional que reactive y estimule la economía local, lo cual es objetivo principal del "Programa de Reactivación Productiva, Turística y Urbana de La Paz", que fue establecido desde 1999 para este Centro de Población, del cual forma parte integral dicha Península.

C. Respeta las estrategias y políticas estatales previstas en el PED-BCS 2005-2011 sobre desarrollo urbano y turístico, tenencia de la tierra y usos del suelo; así como las de medio ambiente y sustentabilidad, especialmente uso y conservación del agua e investigación y aprovechamiento de la biodiversidad. Para ello, el proyecto contempla como aspecto crítico la preservación de la calidad de las zonas de protección ecológica como el manglar y la creación de canales de marea, con la finalidad de sustentar el desarrollo económico en el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales críticos y la conservación e incremento del capital natural.

D. Cumple con los instrumentos de política y regulación ambiental aplicables en los tres niveles de gobierno, para ello, solicitó y obtuvo del gobierno estatal y municipal los dictámenes y autorizaciones que a esos ámbitos competen; y mediante esta MIA-R se sujeta al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del gobierno federal, para prever, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que pudiera generar su implementación y operación.

E. Manifiesta que todas las actividades previstas se realizarán cumpliendo con las restricciones estipuladas o derivadas de la normatividad y la legislación ambiental vigente, en la búsqueda de coadyuvar al desarrollo sustentable del Municipio en lo general y del centro de población de La Paz en lo particular. Asimismo que respetará estrictamente la obligación de obtener el agua potable a través de una planta desaladora propia.

El proyecto EM es igualmente compatible y congruente con los siguientes objetivos específicos contemplados en el PED-BCS 2005-2011: a) Captación de inversión para el desarrollo turístico municipal; b) Implementación de proyectos turísticos estratégicos, sustentables y competitivos a nivel internacional que reactiven económicamente el centro de población de La Paz y que posibiliten una mejor distribución de la riqueza entre las regiones del estado, actualmente concentrada en la región de Los Cabos.; y c) Generación de empleos estables y mejor remunerados que mejoren la calidad de vida de la población.

Asimismo el proyecto EM es consistente con las políticas e instrumentos de planificación del desarrollo municipal urbano y turístico establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM-LP) 2005-2008, como lo demuestran las siguientes características del mismo:

A. Acata la institucionalidad normativa que de acuerdo al PDM-LP 2005-2008, garantiza que los proyectos de desarrollo urbano sean armónicos con entorno ecológico.

B. Coincide con el PDM-LP 2005-2008 en la visión de que el turismo deberá ser el sector más importante de la economía del Municipio La Paz y consolidarse en su centro urbano de población principal donde se dispone de la mayor infraestructura. Asimismo, en que el turismo alternativo es una opción idónea para las comunidades rurales y pesqueras tradicionales del municipio, donde la infraestructura y la actividad turística es aún incipiente

C. Confirma que la Península El Mogote, como parte del territorio urbano del centro de población de La Paz, cuenta con recursos naturales necesarios para convertirse en un destino importante en el mercado turístico nacional e internacional, que aproveche cabalmente los servicios especializados y la infraestructura asociada urbana ya existente, especialmente en materia de comunicación acuática y aérea, e infraestructura y servicios urbanos.

D. Concuerda con el PDM-LP 2005-2008 en considerar al ordenamiento ecológico y territorial urbano municipal, como base del desarrollo turístico del centro de población de La Paz y con que el gobierno municipal haya elevado el Programa de Desarrollo Urbano a carácter de ley y lo este instrumentando a través de sus instancias oficiales; así como con las estrategias previstas para que este ámbito de gobierno: a) Asegure la incorporación de la variable ambiental en los proyectos que solicitan su implementación ante las instancias municipales; y b) Emita opiniones técnicas sobre las manifestaciones de impacto ambiental cuando así le sea requerido por el gobierno estatal o federal.

Considerando lo anterior, el proyecto EM es claramente compatible, congruente y busca concretar objetivos específicos contemplados en el PDM-LP 2005-2008, especialmente: a) Detonar el crecimiento económico y social integral del centro de población urbana de La Paz, a través del diseño y la implementación un proyecto turístico-residencial con características de sustentabilidad y competitividad que le permitan posicionarse exitosamente en el mercado internacional; b) Optimizar el uso de los servicios y la infraestructura urbana existente (aeroportuaria, portuaria, eléctrica, etc.); y c) Recaudar recursos para la creación de infraestructura en otros sitios rurales de importancia para el desarrollo municipal o para el turismo alternativo.

Por sus características el proyecto EM, como parte integral del Centro de Población de la Ciudad de La Paz, representa un Desarrollo Turístico Integral, de elevada calidad, congruente con la política estatal y municipal de desarrollo y que cuenta con los criterios y con las bases técnicas y científicas necesarias para orientar y coordinar ambientalmente las obras y actividades requeridas para la preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento de este proyecto turístico que incluye lotes con usos hoteleros, residenciales y comerciales, un campo de golf y un sistema de canales de marea con fines ecológicos y de navegación, así como sus vialidades, infraestructura y áreas de servicio asociadas.

II.2.3. Contexto Socioeconómico

II.2.3.1 Demografía

Baja California Sur (BCS) tiene una población total de 512,170 habitantes, lo que la coloca como la entidad con el menor número de habitantes en todo el país. La ciudad de La Paz donde se ubica el Proyecto EntreMares (EM) cuenta con 219 mil 596 habitantes. La tasa de crecimiento entre el 2000 y 2005, según los datos del INEGI es de 1.94.

La ciudad forma parte del municipio de La Paz que tiene una extensión de 20,274.98 km2 lo que representa el 27.5% de la superficie estatal. La densidad de la población: 10.83 hab/km2, lo ubica como el segundo municipio mas densamente poblado, después de Los Cabos (47.56 hab/km2). El crecimiento poblacional que ha registrado este municipio está por debajo del promedio estatal (3.34%), lo que equivale a una tasa de crecimiento promedio anual de 2.2%. En el municipio de La Paz el 85.68% pertenece a población urbana, y el 14.32% corresponde al área rural.

II.2.3.2 Ocupación e Ingresos

De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005, la población económicamente activa (PEA) de BCS en 2005 era superior a las 215,000 personas, lo que representó durante todos los trimestres de ese año un porcentaje superior al 97% de la población de 14 o más años. Dentro del indicador PEA, más del 97% estuvo ocupada durante los cuatro trimestres de 2005. La participación del PEA por sectores presenta al sector terciario que empleó a alrededor del 70%, mientras que el empleo en los sectores primario y secundario representaron alrededor del 10 – 13% y 17 – 20%, respectivamente (INEGI, 2005). Los niveles de ingreso de la población de BCS han aumentado a lo largo de los últimos años, de acuerdo a la información de INEGI 2005. La mitad de la población presentó un ingreso de 2 salarios mínimos (SM) o menos en 1990, mientras que en 2000 cerca del 70% de la población tenía un ingreso superior a los 2 SM.

II.2.3.3 Vivienda

El Estado de Baja California Sur tiene un promedio de habitantes por cuarto de 1.1, similar al promedio nacional (1.12). La ciudad de La Paz cuenta con 41,122 viviendas. También cuenta con los servicios básicos como lo son energía eléctrica, agua entubada y drenaje, en la mayor parte de las viviendas particulares habitadas. El número de personas por vivienda es de cuatro personas, mientras que el hacinamiento es de un promedio de dos personas. Respecto a la tenencia, la ciudad de La Paz cuenta con: 31,011 viviendas propias, 20,908 viviendas propias pagadas, 8,941 viviendas propias pagándose y 5,962 viviendas rentadas. Cuenta con características particulares: las casas tienen paredes de tabique, ladrillo, block, piedra o cantera, siendo el material predominante el cemento y concreto. Los pisos son de concreto. Para los techos de las viviendas es madera y concreto en su mayoría.

II.2.3.4 Comercio

El comercio constituye la principal actividad económica en la estructura del Producto Interno Bruto Estatal, y se concentra básicamente en la ciudad de La Paz, con presencia de pequeños y medianos comercios en las principales localidades rurales. La Paz goza de una oferta comercial amplia y diversificada, pero al mismo tiempo sometida a fuerte competencia entre los grandes centros comerciales y el pequeño comercio, así como el ambulantaje, especialmente en el centro de la ciudad. Por su parte, las subdelegaciones y delegaciones adolecen de un comercio moderno y expedito, así como de opciones comerciales para encadenar los productos agropecuarios. El municipio de La Paz, representa el 51.16% del total de la ocupación en comercio en el Estado (28,718 personal ocupado), mientras que el municipio de Los Cabos representa solo el 24.52%, considerándose pues, que el municipio de La Paz es el más representativo en este rubro, seguido

por Los Cabos, después con menor representación se sitúan el municipio de Comondú con 12.60%, Mulegé con 9.23% y por último Loreto con 2.49%.

II.2.3.5 Servicios de Salud

BCS es una de las entidades con la mayor esperanza de vida dentro de la República Mexicana, únicamente por detrás de Quintana Roo, el Distrito Federal, y Baja California. Además, la esperanza de vida se incrementó de manera importante entre 2000 y 2006. Los indicadores básicos de salud en BCS muestran un panorama mejor que el promedio del país. Por ejemplo, los indicadores referentes a la vacunación de niños menores de 1 año son comparativamente altos y las tasas por mortandad en menores de 5 años son significativamente menores. Los recursos humanos por cada 10,000 habitantes en el estado superan significativamente el promedio nacional, tanto en el caso de médicos como de enfermeras. Las estadísticas de servicios otorgados también son comparativamente mejores en BCS que en el país en promedio. La proporción de la población que es derechohabiente es alrededor del 70%, lo cual es mucho mayor que el promedio nacional de cerca del 50%. De hecho, únicamente 5 entidades federativas tienen una cobertura superior a la registrada en BCS. La atención a la salud en la ciudad de La Paz es brindada por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas privadas. Asimismo, se prestan valiosos servicios médicos por parte del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Centro de Rehabilitación y Educación Especial y Unidades Menores. A esta infraestructura se le suman los servicios que brinda el Centro de Integración Juvenil, mismos que son dirigidos a problemas de comportamiento e integración familiar.

II.2.3.6 Transportes y Comunicaciones

La transportación terrestre se efectúa principalmente por la carretera Transpeninsular No. 1, que va de Cabo San Lucas a La Paz (vía San José del Cabo, San Antonio y El Triunfo), la carretera costera de Cabo San Lucas a La Paz No. 19 (vía Todos Santos) y la carretera costera de Buenavista-La Ribera a San José del Cabo. La carretera Transpeninsular comunica la Península de Baja California. También cuenta con una red de carreteras de terracería y caminos rurales que conducen a la gran mayoría de las rancherías.

- La transportación terrestre de pasajeros se realiza por medio de cuatro líneas de autobuses, una local y tres foráneas, que transportan a la mayoría de las poblaciones de la entidad y del estado del norte.
- En la actualidad se identifica un total de 70 rutas de Transporte Urbano que atienden un total del Área urbana del Centro de Población. Se identifican también 34.47 Has., con servicio de transporte público, lo que indica una cobertura del servicio del 68 %.
- En lo que respecta a los medios de comunicación, en el municipio de La Paz existen oficinas de correos y telégrafos, que benefician a la mayoría de las localidades aledañas.

La transportación aérea, se realiza principalmente en el Aeropuerto Internacional “Manuel Márquez de León”, el cual tiene una superficie de 2.5 hectáreas el cual cuenta con como servicios múltiples, una estación de bomberos y cinco hangares

La transportación marítima, mediante el Puerto de Pichilingue, un puerto pesquero y de cabotaje situado a 17 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, a través del cual se realiza la mayor parte del movimiento de carga y pasaje, así como la descarga de productos pesqueros para su proceso. Sus instalaciones (muelles y atracaderos) permiten el movimiento general del cabotaje, destacándose dentro de sus funciones el arribo y salida de los transbordadores de y hacia Mazatlán, Topolobampo, Sinaloa y Guaymas, Sonora.

En lo que respecta a comunicaciones y medios asociados, la ciudad de La Paz cuenta con el servicio de télex, teléfonos de México (TELMEX), TELCEL, MOVISTAR, Internet y Sky. Operan radiodifusoras tanto del Sistema de Radio Gobierno como estaciones locales con AM y FM, situadas en la capital del estado. Estas estaciones son: XEBCS 1050, Radio Fórmula, XHPAZ 96.7, Alegría Mexicana y XEHZ. En lo referente a la prensa, en la ciudad de La Paz, se publican siete periódicos locales que son distribuidos por todo el estado: El Sudcaliforniano, La Extra, B. C. S., El Periódico, El Forjador, Diario Peninsular y Tribuna de La Paz. En casi todas las comunidades del municipio se recibe la señal de un canal de televisión local, repetidoras de los canales de Televisión Vía Satélite, S.A. (TELEVISA), de TV AZTECA (antes IMEVISIÓN) y televisión cultural Canal ONCE (Instituto Politécnico Nacional). En la ciudad de La Paz se cuenta con televisión por cable, proporcionado de manera privada por la empresa Cabletec. También cuenta con servicio de telégrafos, TELECOM y oficinas de correos.

II.2.3.7 Vocación y perspectivas turísticas de la Ciudad de La Paz

- La principal vocación de La Paz, como en la mayor parte del Estado, es la turística. Para el año 2005 se estima que, de acuerdo a la ocupación hotelera, visitaron el municipio 210 mil turistas. Esta afluencia se compone mayoritariamente de turismo nacional, que representa el 79% del total.

- Esta ciudad actualmente ocupa el segundo lugar en importancia turística en el Estado de Baja California Sur, sólo después de la zona de Los Cabos, tanto en oferta de cuartos hoteleros como en número de visitantes, y cuenta con todos los atributos para proyectarse como un destino turístico de gran atracción a nivel nacional e internacional. Si bien actualmente la mayoría de sus visitantes son nacionales, su cercanía con la frontera norte del país le permite ser un gran atractivo para los visitantes norteamericanos que buscan la tranquilidad y la belleza de Baja California Sur.

- El Centro de Población de La Paz ocupa un lugar especial en el Desarrollo Turístico debido a sus características naturales, representando esto, uno de los puntos más importantes a explotar, cuenta con 233.04 kilómetros de litoral con playas de aguas tranquilas y azules, siendo más atractivo por su combinación con el desierto de sus tierras.

- La exótica flora y fauna resulta en un atractivo más, además de la existencia de monumentos históricos; por las características en la infraestructura y equipamiento el potencial en la aplicación de eventos culturales, deportivos y científicos resulta de gran importancia. La naturaleza marina y terrestre de su territorio y la tradición histórica-cultural gente, se convierte en espacios naturales para el turismo alternativo. Las condiciones están dadas para impulsar este tipo de turismo que sin afectar las condiciones ambientales, conservando la naturaleza y preservando el patrimonio histórico-cultural, se impulse el empleo y se mejore el nivel de vida de los pobladores

- Además del turismo, la economía de La Paz es apoyada por el comercio, los sectores de servicio, agencias inmobiliarias, educación, agricultura y servicios gubernamentales. La ciudad de La Paz concentra buena parte de su vocación productiva en la actividad turística.

- Las perspectivas de crecimiento a futuro para La Paz parecen ser buenas. Sin embargo, el detonador de crecimiento es probable que provenga de pocos sectores, básicamente del turismo y el desarrollo inmobiliario.

- La industria y la agricultura continuarán contribuyendo a la economía, pero no parecen mostrar tendencia a crecer significativamente en los próximos años. Estos sectores no podrán solucionar fácilmente las desventajas competitivas que se derivan de la baja densidad de población y del aislamiento geográfico de Baja California Sur.

- El comercio y los servicios mantendrán su posición como promotores de la economía, pero el rendimiento de estos sectores refleja el nivel de actividad en la economía global y no proveerá una fuente importante de crecimiento independiente. Igualmente, no se anticipa un crecimiento sustancial en el gobierno –otra parte importante de la economía local.

- Con referencia y soporte del Plan de Desarrollo Estatal, las perspectivas de crecimiento para La Paz en las próximas décadas, se constituirán necesariamente sobre fuentes de crecimiento como el turismo y las empresas inmobiliarias, las cuales a la fecha son las que marcan la pauta del desarrollo.

- El Estado de Baja California Sur constituye para el mercado de Norteamérica una gran oportunidad para la inversión en sector turístico-inmobiliario. De igual manera, los visitantes extranjeros que buscan vacaciones de alto nivel, lujo y confort combinados con bellezas y atractivos naturales se ven cada día más atraídos por la oferta hotelera de La Paz y de la Región.

- En el contexto de proyectos asociados a la oferta turística e inmobiliaria, la incorporación de Campos de Golf se consideran un complemento imprescindible para atraer a los visitantes. A la fecha la Ciudad de La Paz no cuenta con campos de golf, por lo que el planteamiento del proyecto EM, tiene una especial relevancia a que el diseño propuesto es planificado de manera integral en sus componentes ambientales mismo que será desarrollado por Greg Norman.

- El proyecto EM significará una aportación importante al crecimiento económico de la Ciudad de La Paz y su zona de influencia, y por ende significará un incremento en la captación de inversión, la generación de divisas y la creación de nuevos empleos permanentes directos e indirectos para la región.

En la Figura 2.5, 2.6 y 2.7 y Tablas 2.1 y 2.2 se describen los principales indicadores de la actividad turística para el estado de Baja California Sur y La Paz.



Figura 2.5 Afluencia turística en el Municipio de La Paz 1995-2005
(*Fuente: Secretaría de Turismo, Dirección de Planeación y Desarrollo Turístico del estado de Baja California Sur)*

Particularmente en la Figura 2.6 se presenta la afluencia turística para el municipio de La Paz, observándose que la afluencia se reduce cada año, lo anterior se puede considerar como un efecto de la incipiente infraestructura turística que ha desarrollado en los años recientes, donde Los Cabos presenta niveles de afluencia mayores a los de La Paz.

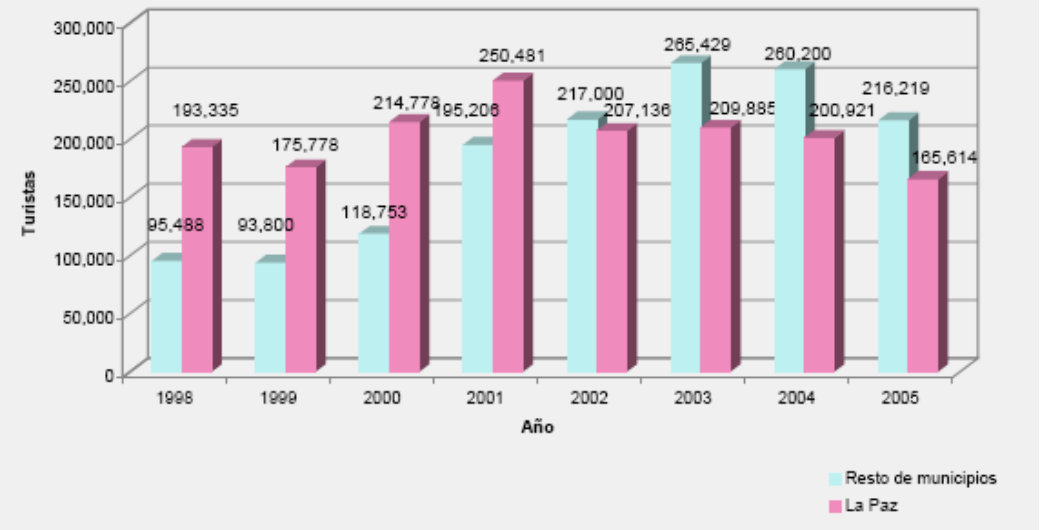


Figura 2.6 Turistas nacionales por ocupación hotelera
(*Fuente: Coordinación Estatal de Promoción al Turismo de Baja California Sur)*

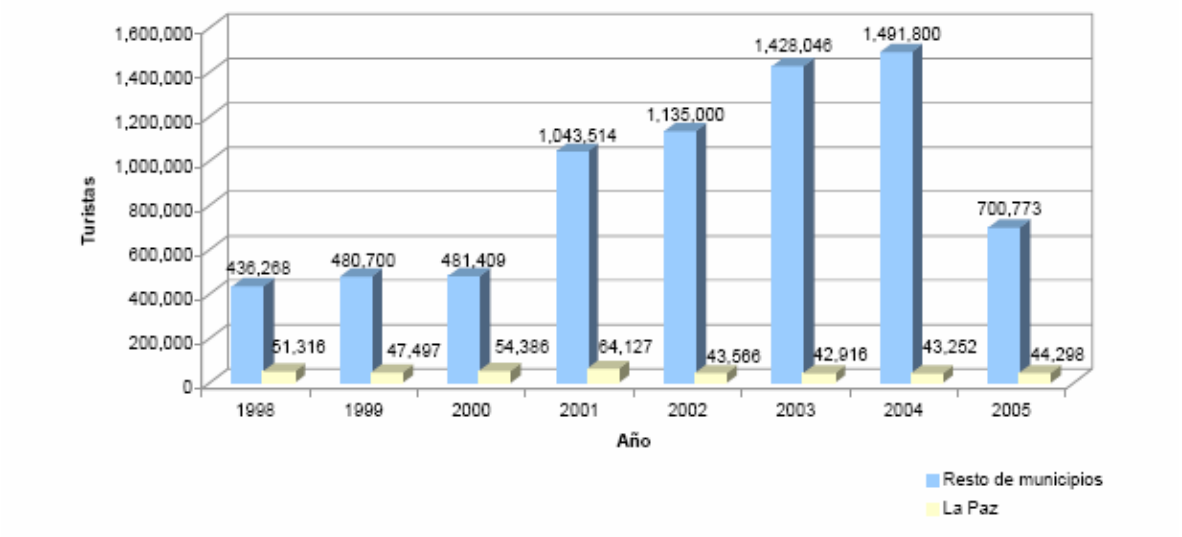


Figura 2.7 Turistas extranjeros por ocupación hotelera en el Municipio de La Paz
(*Fuente: Coordinación Estatal de Promoción al Turismo de Baja California Sur)*

Tabla 2.1 Arribo de pasajeros por vía aérea en B.C.S. 2000-2004
(Fuente: Secretaría de Turismo y Aeropuertos y Servicios Auxiliares ASA)

Municipio	2000	2001	2002	2003	2004
La Paz	223,459	212,834	198,059	197,513	433,000
Los Cabos	705,372	693,719	728,925	789,666	896,020
Loreto	28,506	26,194	18,225	24,139	62,264
Total BCS	957,337	932,747	945,209	1,011,318	1,391,284

Tabla 2.2 Rondas jugadas en los campos de Golf de los Cabos B.C.S. 2005-2006.

Mes	2005	2006[1/]
Enero	22,843	23,391
Febrero	25,112	24,768
Marzo	26,405	23,729
Abril	21,445	19,453
Mayo	14,757	15,197
Junio	13,877	11,175
Julio	10,764	9,495
Agosto	7,704	7,383
Septiembre	7,888	6,148
Octubre	14,155	13,048
Noviembre	18,545	18,726
Diciembre	17,398	19,573
Total	**200,893**	**192,086**

Fuente: Secretaría de Turismo, Dirección de Planeación y Desarrollo Turístico.
1/ Cifras preliminares.

II.2.4. Selección del sitio

II.2.4.1 Destino del sitio y naturaleza del proyecto

El sitio seleccionado para la ubicación del proyecto EntreMares cuenta con características de alto valor turístico que pueden ser aprovechadas de una manera sustentable para el desarrollo de un proyecto hotelero residencial de esta naturaleza. Su localización como parte integral del Centro de Población de la Ciudad de La Paz lo coloca en una posición favorable para aprovechar los servicios urbanos, turísticos y de comunicaciones subutilizados existentes en la ciudad.

De igual manera, su posición cercana a los Estados Unidos de Norteamérica coloca al sitio del proyecto en una posición ventajosa para atender la creciente demanda del turismo extranjero por instalaciones turísticas y desarrollos inmobiliarios de elevada calidad y confort.

II.2.5. Ubicación y características del predio del proyecto

El predio en el que se plantea desarrollar el proyecto EM tiene una extensión territorial de 390.76 ha y se ubica en la Península de El Mogote (Figura 2.8), la cual forma parte integral del Centro de Población de La Paz, en el Municipio de La Paz, Baja California Sur (BCS). Su localización es aproximadamente en el Km. 12 por vía terrestre utilizando el camino actual de acceso existente para el ingreso a dicha península.

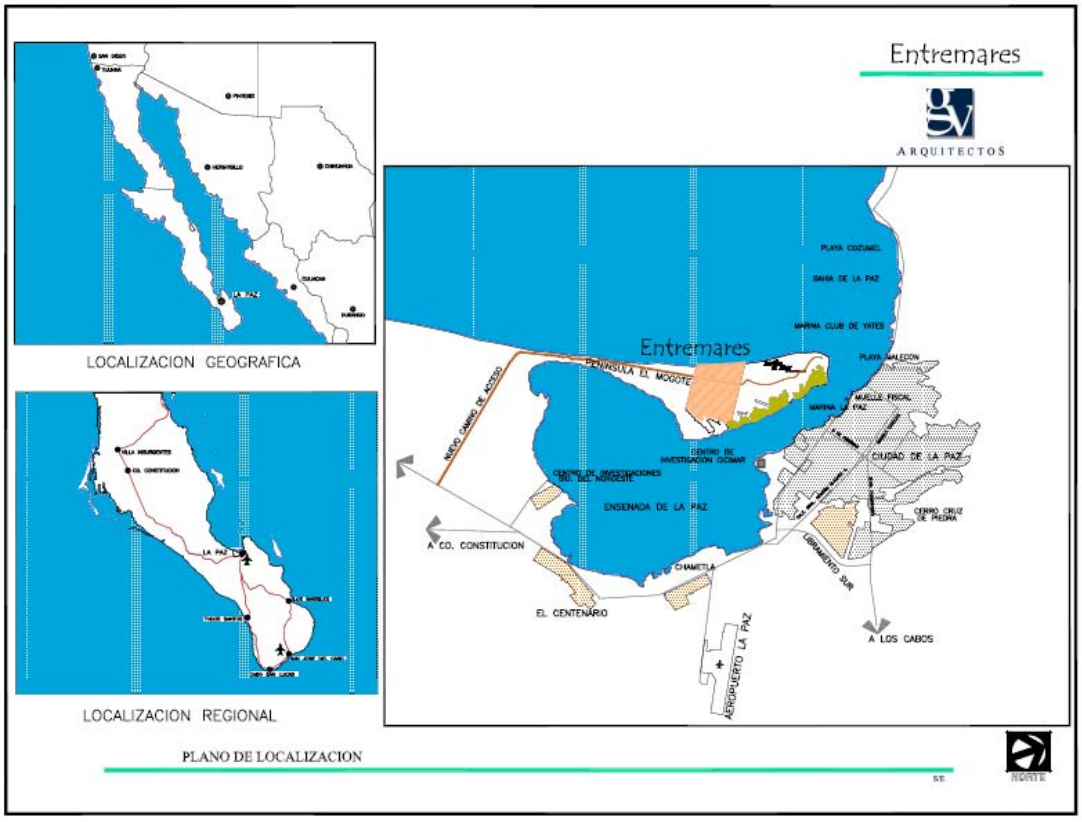


Figura 2.8. Ubicación del predio del proyecto EntreMares.

Las coordenadas geográficas que delimitan el polígono envolvente que conforma el predio del proyecto EM se muestran en la Figura 2.9 (detalles en el **Anexo Legal 1**).

Figura 2.9. Coordenadas Geográficas de delimitación del polígono envolvente del predio de EntreMares.

POLIGONO GENERAL C.C. 1-01-001-0001

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				138	2,673,470.2668	563,436.149
138	137	N 88°39'57.51" E	185.122	137	2,673,474.5766	563,621.221
137	136	N 87°59'47.96" E	255.946	136	2,673,483.5239	563,877.010
136	135	S 89°45'41.59" E	249.769	135	2,673,482.4845	564,126.777
135	134	N 87°05'19.15" E	234.441	134	2,673,494.3919	564,360.916
134	133	N 85°29'53.67" E	222.660	133	2,673,511.8684	564,582.889
133	132	N 87°09'33.96" E	204.048	132	2,673,521.9804	564,786.686
132	131	N 85°32'49.08" E	218.850	131	2,673,538.9723	565,004.875
131	1	N 83°13'42.50" E	232.660	1	2,673,566.4054	565,235.912
1	87	S 13°32'02.71" W	2,233.940	87	2,671,394.5001	564,713.117
87	119	N 81°41'25.27" W	64.658	119	2,671,403.8446	564,649.138
119	118	S 48°32'38.85" W	49.955	118	2,671,370.7725	564,611.699
118	117	S 13°53'10.91" W	63.521	117	2,671,309.1080	564,596.454
117	116	S 13°10'13.41" E	31.493	116	2,671,278.4437	564,603.629
116	115	S 28°56'12.26" E	39.980	115	2,671,241.6244	564,619.210
115	114	S 25°24'50.27" E	48.775	114	2,671,197.5697	564,640.142
114	113	S 03°21'38.28" E	42.974	113	2,671,154.6696	564,642.661
113	112	S 12°47'36.53" W	33.978	112	2,671,121.5349	564,635.137
112	111	S 13°05'42.96" W	38.234	111	2,671,084.2948	564,626.474
111	110	S 06°35'21.93" W	21.136	110	2,671,063.2984	564,624.049
110	108	N 75°58'36.77" W	9.320	108	2,671,065.5568	564,615.006
110	108	N 75°58'36.77" W	9.320	108	2,671,065.5568	564,615.0068
108	107	N 81°11'42.92" W	20.108	107	2,671,068.6347	564,595.1358
107	106	S 87°03'35.93" W	7.013	106	2,671,068.2750	564,588.1321
106	105	N 12°29'32.36" W	12.271	105	2,671,080.2551	564,585.4779
105	104	N 19°33'51.54" W	37.926	104	2,671,115.9910	564,572.7780
104	103	N 21°16'59.56" W	43.300	103	2,671,156.3382	564,557.0609
103	102	N 32°02'18.99" W	72.170	102	2,671,217.5164	564,518.7751
102	101	N 44°52'52.05" W	52.016	101	2,671,254.3734	564,482.0707
101	100	N 31°53'18.00" W	49.985	100	2,671,296.8150	564,455.6651
100	99	N 40°10'46.29" W	48.706	99	2,671,334.0279	564,424.2406
99	98	N 65°54'21.09" W	145.224	98	2,671,393.3137	564,291.6691
98	97	S 41°07'17.08" W	127.401	97	2,671,297.3402	564,207.8829
97	96	S 42°13'44.64" E	131.202	96	2,671,200.1897	564,296.0633
96	95	N 59°49'52.25" W	44.186	95	2,671,222.3955	564,257.8628
95	94	N 54°33'48.47" W	70.771	94	2,671,263.4288	564,200.8007
94	93	N 61°31'11.52" W	52.849	93	2,671,288.6299	564,153.7475
93	92	N 61°11'55.57" W	164.425	92	2,671,367.8455	564,009.6628
92	91	N 64°56'19.66" W	128.721	91	2,671,422.3699	563,893.0597
91	90	S 51°20'14.02" W	111.664	90	2,671,352.6093	563,805.8681
90	89	S 44°02'42.62" E	149.399	89	2,671,245.2228	563,909.7338
89	88	S 28°27'32.89" E	125.455	88	2,671,134.9283	563,969.5170
88	87A	S 50°32'28.79" E	111.116	87A	2,671,064.3119	564,055.3075
87A	86	S 06°53'56.21" E	77.281	86	2,670,987.5905	564,064.5904
86	85	S 08°25'46.62" E	53.330	85	2,670,934.8362	564,072.4083
85	84	N 86°31'52.14" W	10.551	84	2,670,935.4746	564,061.8765
84	83	S 72°51'56.42" W	42.082	83	2,670,923.0767	564,021.6626
83	82	N 81°31'57.98" W	34.620	82	2,670,928.1743	563,987.4199
82	81	S 65°18'25.60" W	68.802	81	2,670,899.4319	563,924.9083
81	80	S 42°24'03.49" W	15.421	80	2,670,888.0443	563,914.5103
80	79	S 89°19'14.06" W	23.521	79	2,670,887.7654	563,890.9906
79	78	N 82°00'58.65" W	31.456	78	2,670,892.1344	563,859.8391
78	77	N 13°42'17.94" W	37.780	77	2,670,928.8386	563,850.8882
77	76	N 20°47'50.01" W	56.515	76	2,670,981.6708	563,830.8221
76	75	N 49°30'16.41" W	62.408	75	2,671,022.1978	563,783.3633
75	74	N 20°21'22.32" W	84.319	74	2,671,101.2511	563,754.0324
74	73	S 80°43'54.67" W	69.965	73	2,671,089.9829	563,684.9807
73	72	N 37°51'25.51" W	82.455	72	2,671,155.0848	563,634.3785
72	71	N 42°01'11.31" W	134.567	71	2,671,255.0566	563,544.3009
71	70	S 89°42'42.98" W	39.919	70	2,671,254.8559	563,504.3827
70	69	N 39°23'09.30" W	114.721	69	2,671,343.5222	563,431.5879
69	68	N 83°42'04.97" W	67.588	68	2,671,350.9373	563,364.4080
68	67	N 53°17'04.90" W	27.828	67	2,671,367.5741	563,342.1004
67	66	N 17°28'04.76" E	74.182	66	2,671,438.3352	563,364.3679
66	65	N 61°02'18.77" W	144.848	65	2,671,508.4738	563,237.6336
65	64	N 19°55'03.10" W	94.834	64	2,671,597.6351	563,205.3268
64	63	N 70°33'00.24" W	58.879	63	2,671,617.2408	563,149.8080
63	62	N 36°49'58.93" W	82.949	62	2,671,683.6319	563,100.0814
62	61	N 51°13'16.12" W	123.810	61	2,671,761.1760	563,003.5631
61	138	N 14°12'13.63" E	1,762.987	138	2,673,470.2668	563,436.1497

SUPERFICIE = 390-76-13.453 has

El predio del proyecto EM presenta diferentes tipos de vegetación cuya distribución se muestra en la Figura 2.10 y su cuantificación en la Tabla 2.3. Como se puede observar, la vegetación más representativa de las 390.76 ha de superficie total del predio, es el matorral sarcocaule (67.50%), seguida de la vegetación de matorral sarcocaule con *Cyrtocarpa* (13.30%), vegetación halófila (11.8%), vegetación de dunas costeras con *Jatropha* (5.8%) y vegetación de dunas costeras con *Abronia* (1.60%). La vegetación de manglar existente se localiza fuera de la propiedad en el litoral colindante con la Ensenada de La Paz, son tres comunidades separadas entre sí que tienen una superficie total de 37.01 ha considerando. El análisis detallado de estos tipos de vegetación se presenta en el Capítulo IV de esta MIA-R

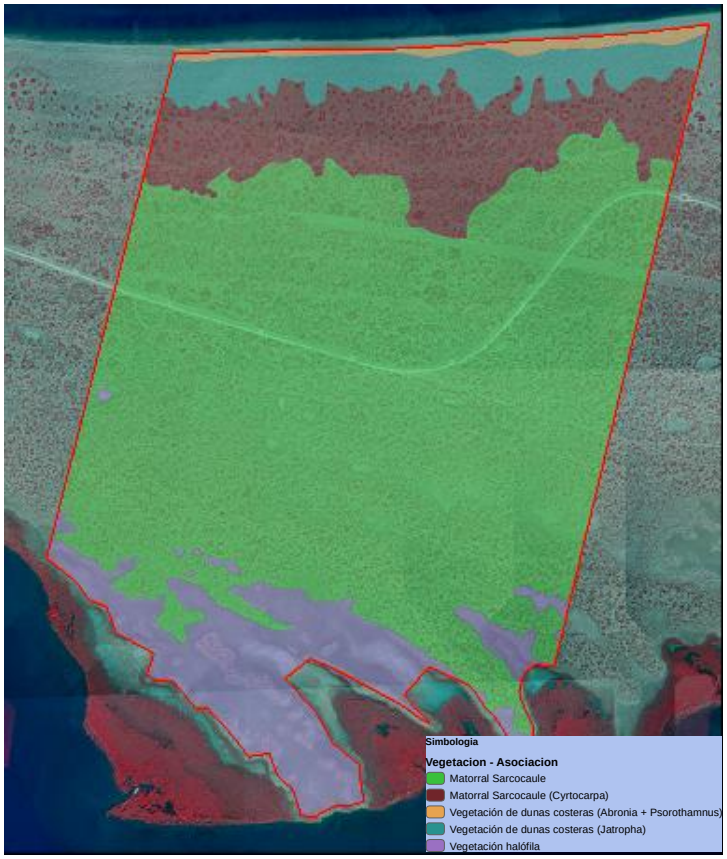


Figura 2.10. Distribución de los tipos de vegetación del predio EntreMares

Tabla 2.3. Cuantificación de las superficies de los tipos de vegetación del predio EntreMares.

Tipo de Vegetación (géneros o asociaciones característicos)	Hectáreas	%
Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*)	6.11	1.60
Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*)	22.68	5.80
Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*)	51.86	13.30
Matorral Sarcocaule	264.04	67.50
Vegetación halófila (*Allenrolfea*)	46.07	11.80
Totales del predio EM	390.76	100.00
Manglar (*Avicennia* + *Rizophora*)	37.01	

	Porción de manglar colindante con el sur del predio. No es parte de la propiedad

Derivado del análisis científico especializado correspondiente se determinaron las Unidades Naturales del componente terrestre del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto EM que cubre una superficie de 1,417 ha., para identificar las que conforman el predio, las cuales se presentan en la Figura 2.11 y su respectiva cuantificación en la Tabla 2.4.

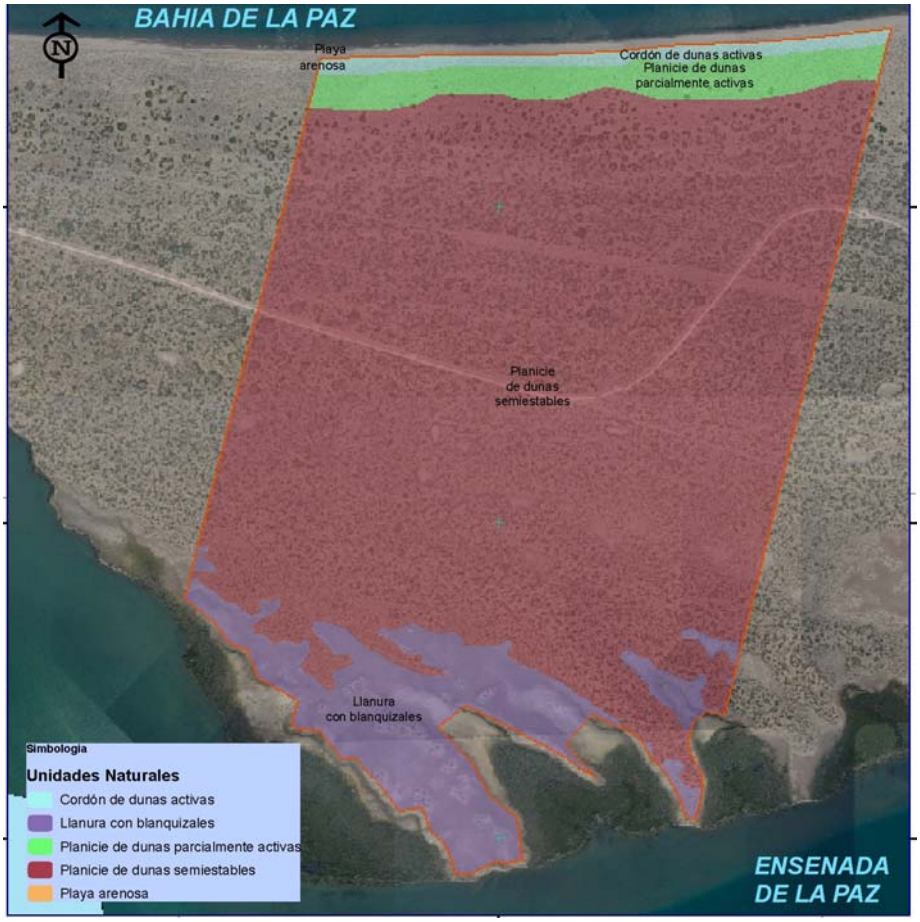


Figura 2.11. Distribución de las Unidades Naturales del predio EntreMares.

Tabla 2.4. Cuantificación de las superficies de las Unidades Naturales del predio EntreMares.

			PREDIO EM	
Condición	Ambiente	Unidad Natural	Hectáreas	%
Natural	Terrestre	Playa arenosa	0.03	0.01
		Cordón de dunas activas	8.47	2.17
		Planicie de dunas parcialmente activas	19.13	4.98
		Planicie de dunas semiestables	317.74	81.31
		Llanura con blanquizales	45.40	11.62
		Subtotal SAR Natural	390.76	100.00
Modificada	Terrestre	Ambiente continental antropizados *	11.28	
		Totales	390.76	

II.2.6. Inversión requerida

La implementación del proyecto EntreMares se estima concluirá mediante seis etapas de desarrollo a través de un periodo de 13 años, para lo cual se estima una inversión total de 9,496.81 millones de pesos (equivalente a 903 millones de dólares), conforme se ilustra en la Tabla 2.5.

Tabla 2.5 Inversión requerida para el EM en sus diferentes fases de desarrollo

Fase	Inversión	Inversión	Tipo de Cambio
	millones de pesos	millones de dólares	(Sep-2008)
I.	1533.40	145.9	10.51
II.	1718.38	163.5	10.51
III.	1588.06	151.1	10.51
IV.	2763.07	262.9	10.51
V.	1431.46	136.2	10.51
VI.	462.44	44.0	10.51
TOTAL	9,496.81	903.6	

II.2.7. Dimensiones del Proyecto

El Proyecto considera el desarrollo de un Plan Maestro integrado por componentes residenciales, comerciales, deportivos y de servicios, así como la infraestructura asociada para la construcción, operación y mantenimiento de los mismos.

El Plan Maestro desarrollado para el proyecto EM en concordancia con la normatividad y lineamientos descritos en el PDUCP-2007, considera una superficie de desplante total de 98.36 hectáreas, lo que representa un 25.17%, de las 390.76 ha de superficie total del predio, las cuales se aprovecharán de manera gradual en el periodo de 12 años contemplado para las seis etapas de desarrollo previstas. La superficie de área libre, al final de la implementación del proyecto, será de 292.40 ha (74.82%), la cual se desglosa en los siguientes componentes: conservación de vegetación natural en un total de 104.76 ha (26.80%), reforestación con especies de vegetación nativa en un área de 55.73 ha (14.26%), reforestación con especies de vegetación nativa y propias de la región en una superficie de 27.20 ha (6.96%), superficie de ajardinado que incluirá las pistas de campo de golf, jardines y vialidades con un total de 61.18 ha (15.66%). Cabe destacar de manera importante que dentro del área libre se incluye asimismo la creación voluntaria de área nueva de manglar de borde con una superficie minima de 1.51 ha (0.39%) y la creación de un nuevo ecosistema acuático con total de 42.01 ha (10.75%) compuesto por canales de marea con fines ecológicos y de navegación.

En la Tabla 2.6, se presenta el análisis de las superficies de desplante y de cada componente del área libre, por tipo de vegetación en la que incide. En la Figura 2.12 se esquematiza la estrategia que se aplicará para que en cada lote, lo cual podrá ser verificado al finalizar cada fase del proyecto utilizando con Sistema de Información Geográfica (SIG), lo cual permitirá se respete la superficie propuesta y destinada a cada componente conforme se describe más adelante en este mismo capítulo.

Nota importante: *Las cuantificaciones derivadas del Sistema de Información Ambiental generado para este proyecto, que se presentan a continuación se realizaron con base en la utilización de diferentes programas de calculo (ArcGIS, Autocad, Excel, etc.), los cuales ejecutan instrucciones de "redondeo" diferentes, las cuales determinan variaciones en las cantidades en un orden de 0.01 (centésimas).*

Tabla 2.6. Desglose y cuantificación de superficies de desplante y de los componentes del área libre del Proyecto EM por tipo de vegetación. Reforestación - VN: Especies de plantas nativas; VPR: Especies de plantas propias de la región.

TIPO DE VEGETACION	USO DE SUELO		DESGLOSE USO DE AREA LIBRE					
			AMBIENTE NATURAL					Nuevo Ecosistema
			COBERTURA VEGETAL					
	Edificaciones (Desplante)	superficie de área libre	Conservación de vegetación original	Reforestación de vegetación nativa (VN)	Reforestación EVN+EVPR	Mangle	Ajardinado	Ecosistema Acuático
Matorral Sarcocaule	66.44	197.50	70.76	37.64	18.38	1.02	41.33	28.37
Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*)	13.05	38.79	13.90	7.39	3.61	0.20	8.12	5.57
Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*)	1.54	4.57	1.64	0.87	0.42	0.02	0.96	0.66
Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*)	5.71	16.97	6.08	3.23	1.58	0.09	3.55	2.44
Vegetación halófila	11.63	34.58	12.39	6.59	3.22	0.18	7.24	4.97
Subtotales	**98.36**	**292.40**	104.76	55.73	27.21	1.51	61.19	42.01
Total	**390.76**							

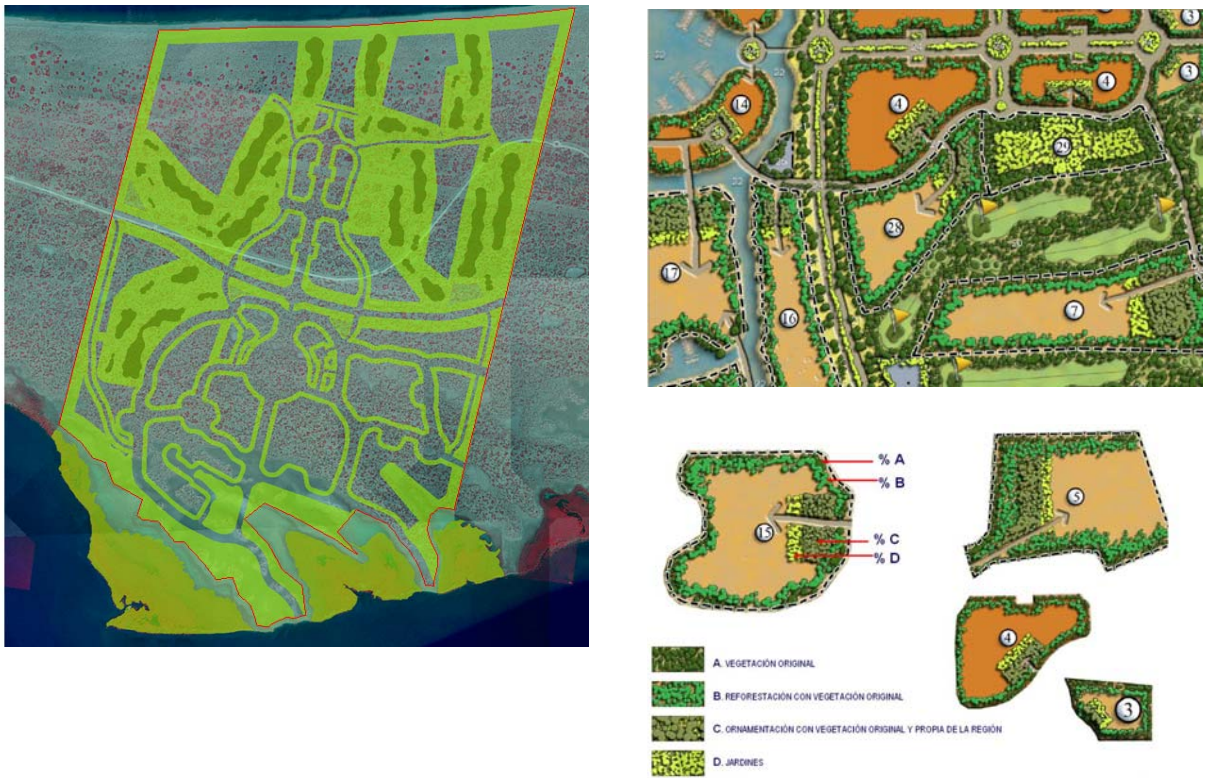


Figura 2.12. Esquematización de la estrategia para asegurar la superficie prevista para cada componente del área libre del proyecto EntreMares.

Como se aprecia en la Tabla 2.6, la mayor parte de superficie de desplante incidirá sobre el tipo de vegetación de matorral sarcocaule. Las áreas destinadas a este fin no involucran la zona de manglar, y comprenderán no más del 20% de la zona de dunas frontales y de la zona de salitrales.

La distribución de los 29 lotes en que se ha dividido el proyecto EntreMares y todos los usos propuestos previstos para cada uno de ellos se presentan en la Figura 2.13. En la Tabla 2.7 se muestra la cuantificación de las superficies que representa cada lote con referencia a los tipos de vegetación del predio. Al respecto, es muy importante señalar que todos los usos propuestos son estrictamente congruentes con lo establecido en el PDUCP-2007.

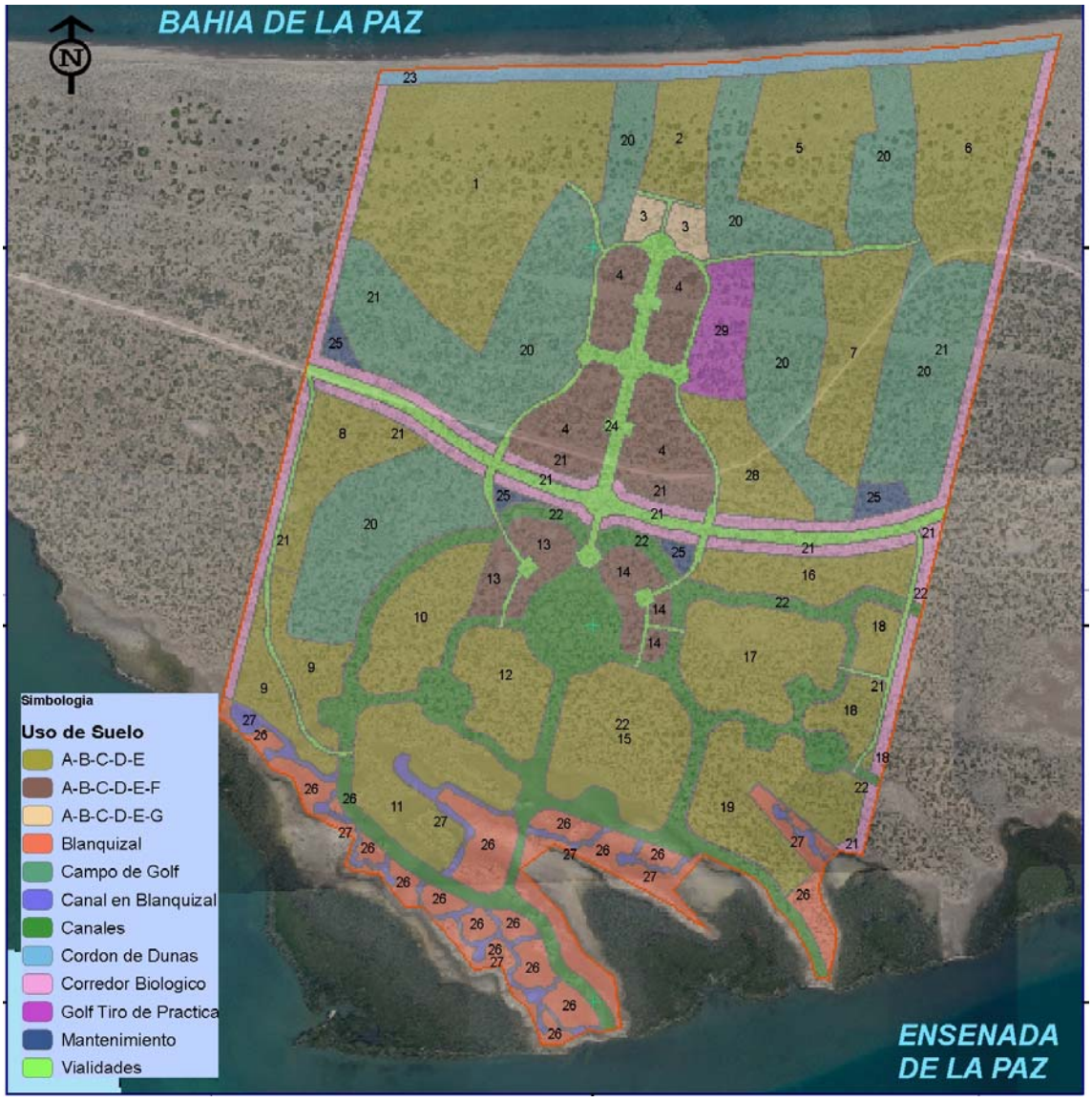


Figura 2.13. Lotes y usos propuestos para los lotes que conforman el proyecto EntreMares.

Tabla 2.7. Cuantificación de las superficies que representa cada lote con referencia a los tipos de vegetación en el predio del proyecto EM.

Lote	Uso Propuesto	Matorral Sarcocaule	Matorral Sarcocaule (Cyrtocarpa)	Vegetación de dunas costeras (Abronia + Psorothamnus)	Vegetación de dunas costeras (Jatropha)	Vegetación halófila	Total
1	A-B-C-D-E	2.05%	4.14%	0.00%	1.82%	0.00%	8.00%
2	A-B-C-D-E	0.00%	0.91%	0.00%	0.40%	0.00%	1.31%
3	A-B-C-D-E-G	0.09%	0.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.58%
4	A-B-C-D-E-F	4.31%	0.15%	0.00%	0.00%	0.00%	4.46%
5	A-B-C-D-E	0.12%	1.73%	0.04%	1.14%	0.00%	3.04%
6	A-B-C-D-E	1.04%	1.65%	0.06%	0.98%	0.00%	3.73%
7	A-B-C-D-E	2.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.68%
8	A-B-C-D-E	1.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.77%
9	A-B-C-D-E	1.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.21%	1.98%
10	A-B-C-D-E	1.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.92%
11	A-B-C-D-E	1.43%	0.00%	0.00%	0.00%	1.37%	2.80%
12	A-B-C-D-E	1.65%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	1.66%
13	A-B-C-D-E-F	1.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.08%
14	A-B-C-D-E-F	0.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.85%
15	A-B-C-D-E	2.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.47%	3.16%
16	A-B-C-D-E	1.83%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.83%
17	A-B-C-D-E	2.46%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.46%
18	A-B-C-D-E	1.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	1.26%
19	A-B-C-D-E	2.61%	0.00%	0.00%	0.00%	0.29%	2.90%
20	Campo de Golf	16.44%	3.10%	0.01%	0.89%	0.00%	20.44%
21	Corredor Biológico	4.72%	0.47%	0.00%	0.18%	0.12%	5.48%
22	Canales	6.72%	0.00%	0.00%	0.00%	2.92%	9.65%
23	Cordón de Dunas	0.00%	0.00%	1.46%	0.39%	0.00%	1.85%
24	Vialidades	4.63%	0.25%	0.00%	0.00%	0.03%	4.91%
25	Mantenimiento	0.76%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.76%
26	Blanquizal	0.28%	0.00%	0.00%	0.00%	5.25%	5.53%
27	Canal en Blanquizal	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.11%	1.11%
28	A-B-C-D-E	1.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.55%
29	Golf Tiro de Practica	0.89%	0.37%	0.00%	0.00%	0.00%	1.26%
Total		67.54%	13.27%	1.56%	5.80%	11.83%	100.00%

Nota: El porcentaje corresponde a la superficie total del predio de 390.76 ha.

Para apreciar la relación de la superficie de desplante que se propone en el marco del proyecto EM contra el total de cada tipo vegetación determinado para el SAR terrestre del proyecto, el análisis correspondiente se presenta en la Tabla 2.8, en donde se puede observar que las 98.36 ha, de desplante representan el 6.93% de la superficie total del SAR y las siguientes magnitudes para cada tipo de vegetación existente actualmente en ese marco espacial: matorral sarcocaule (9.0%), matorral sarcocaule con *Cyrtocarpa* (7.4%), vegetación halófila (2.9%), vegetación de dunas costeras con *Jatropha* (7.1%) y vegetación de dunas costeras con *Abronia* (3.0%).

Tabla 2.8. Relación de las superficies de desplante propuestas para el proyecto EM, por tipo de vegetación señalando las cuantificaciones y porcentajes correspondientes del total existente en el SAR.

Tipo de Vegetación (géneros o asociaciones características)	SAR (ha)	Predio EM (ha)	Desplante EM (ha)	% del SAR	Persiste SAR (ha)
Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*)	34.97	6.11	1.04	3.0%	33.93
Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*)	122.35	22.68	8.71	7.1%	113.64
Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*)	241.18	51.86	17.73	7.4%	223.45
Matorral Sarcocaule	734.28	264.05	66.19	9.0%	668.09
Vegetación halófila (*Allenrolfea*)	159.2	46.07	4.66	2.9%	154.54
Manglar (*Avicennia* + *Rhizophora*)	125.16	0	0	0	125.16
Total	1,417.14	390.76	98.36	6.93%	1,318.81

II.2.8. Situación legal del sitio del proyecto.

Los antecedentes de compraventa del predio del proyecto EM ahora propiedad privada del Fideicomiso F/934 Deutsche Bank México, se presentan en el **Anexo Legal 7**. Las copias de la documentación que acreditan la posesión actual del predio se presentan en el **Anexo Legal 1**.

II.2.9. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias.

El predio objeto del proyecto del proyecto EM se encuentra ubicado en la Península del Mogote, que forma parte integral del Centro de Población de la Ciudad de La Paz, Baja California, por lo cual le aplican los usos y criterios que marca el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población La Paz (PDUCP- La Paz), publicado en el Boletín Oficial del Gobierno Del Estado de Baja California Sur, del 20 de octubre de 2007, Tomo XXXIV, No. 47, Página 30 (Ver **Anexo PDU**)**.**

La Península El Mogote colinda al norte con la Bahía de La Paz y al sur con la Ensenada de La Paz. Dentro de la península no existen cuerpos o corrientes de agua superficial.

Para corroborar la aplicabilidad del PDULP-2007 al predio EntreMares, así como la compatibilidad de los usos del suelo solicitados con lo establecido en el Modelo de Ordenamiento Ecológico territorial de dicho instrumento jurídico; a través del procedimiento correspondiente, el Promovente solicitó y obtuvo mediante oficio 0211 el Dictamen Técnico Favorable de Uso de Suelo Turístico (**Anexo Legal-4**); mediante oficio 0702-0226/08 la Autorización de Uso de Suelo Residencial Turístico (**Anexo Legal 5**) y mediante oficio 0280 el Dictamen Técnico Favorable al Plan Maestro de Usos de Suelo del Proyecto EM (**Anexo Legal-6**). Estos dictámenes y autorizaciones garantizan la condición jurídica urbana actual del predio y le asignan al proyecto sus parámetros de usos y densidad de unidades, así como niveles y alturas de las construcciones.

Al respecto y como se puede observar en la Figura 2.13, el plano oficial de Estrategias de Suelo y Reservas Territoriales el PDUCP-2007 asigna a la Península del Mogote dentro de la cual se ubica el predio EntreMares Uso Turístico, así como Conservación y Protección para el mangle. Los detalles correspondientes se muestran en la Figura 2.14.



Figura 2.14. Ubicación de la Península del Mogote dentro del Plano oficial de Estrategias de Suelo y Reservas Territoriales del PDUCP-La Paz (Ver **Anexo PDU**).

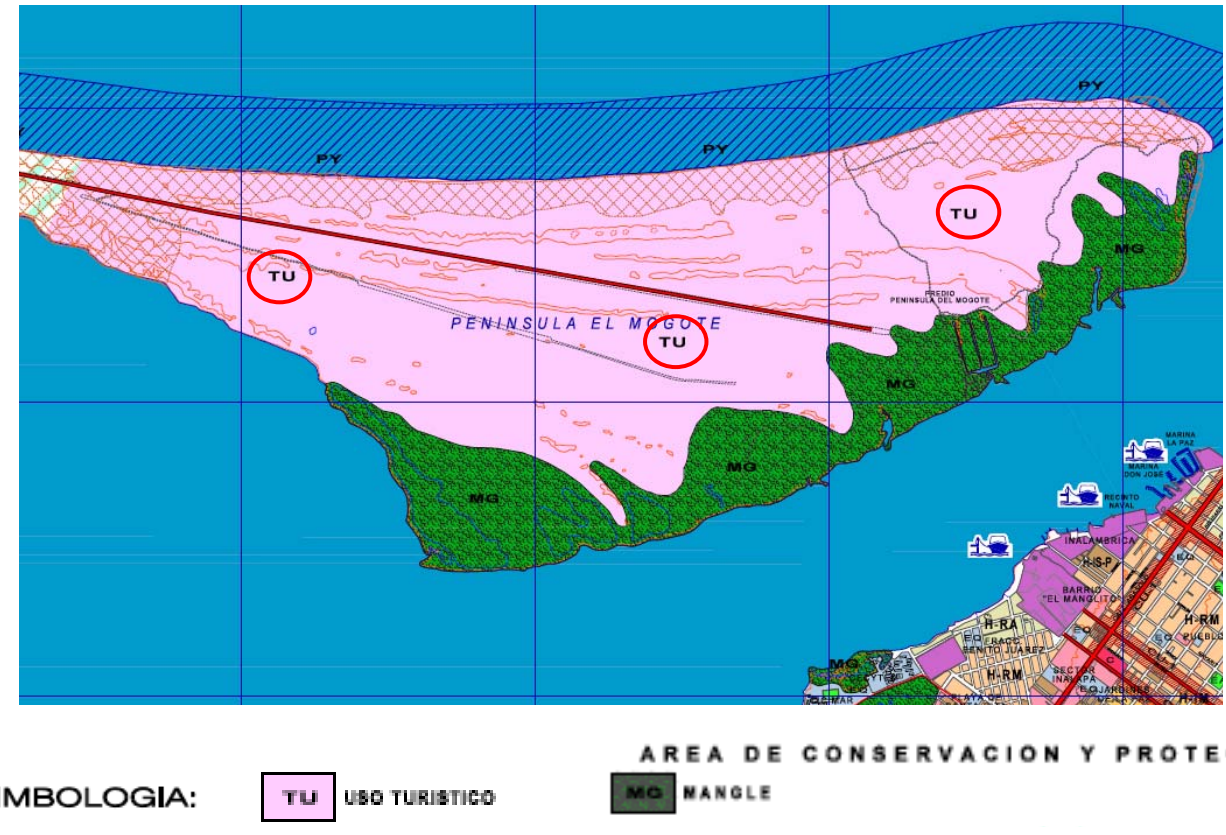


Figura 2.15. Detalle del Plano oficial de Estrategias de Suelo y Reservas Territoriales del PDUCP-La Paz para apreciar los usos asignados a la Península del Mogote ((Ver **Anexo PDU**).

Al respecto, conforme los resultados de los estudios especializados realizados en esta MIA-R, los cuales se describen a detalle en los Capítulos III y IV de esta MIA-R, les permitieron a los especialistas participantes llegar a las siguientes conclusiones:

a) El mangle que se localiza en el litoral sur de la Península El Mogote no es una unidad continua y homogénea como lo expresa el plano del E3a del PDU-CP 2007, sino comunidades separadas con funcionamiento individual (ver Figura 2.16) las cuales pueden ser delimitadas con precisión a través del análisis de su actividad fotosintética y estructura.

b) Que la zona de influencia de estas comunidades hacia la porción terrestre lo constituye el nivel topográfico de inundación más alto de la marea;

c) Que los salitrales supralitorales y las dunas terrestres que se ubican en la porción terrestre por arriba de dicho nivel, no forman parte de la zona de influencia de estas comunidades de mangle, porque están determinados procesos ecológicos diferentes.

d) Que la formación de los salitrales y dunas provoca a la vez, el deterioro gradual de las referidas comunidades mangle de la península por procesos de azolvamiento y salinización.

Con base en su juicio de expertos y en su experiencia demostrada, los especialistas participantes en esta MIA-R consideraron que es posible mitigar los procesos naturales de deterioro referidos, en las tres comunidades de mangle actuales localizadas en la colindancia del predio, mediante la implementación de canales de marea con funcionamiento natural en los salitrales lo cual se analiza en los Capítulos III y IV de esta MIA-R.

Sus objetivos ecológicos son la rehabilitación hidrodinámica en una porción pequeña de los mismos, como punto de partida para reducir sus condiciones de hipersalinidad y para crear mediante forestación, manglar de borde en sus litorales; respetando al 100% su cobertura actual y sin afectarlas de ninguna manera negativa.

Al respecto, consideran que el resultado final a obtener permitiría además de mitigar su deterioro, así como aumentar la superficie de manglar para extender las funciones, bienes y servicios ecológicos asociados.

Sin embargo y considerando:

A. Que por el nivel de aproximación cartografía que se utilizó y aprecia en el plano E3a del PDUCP-2007, el mangle de la península El Mogote se representa como una unidad continua en litoral sur (Figura 2.14 y 2.15), con políticas de Conservación y Protección, pero sin asignar estas políticas espacialmente.

B. Que como se ha identificado, en realidad el mangle de ese litoral se distribuye en forma de comunidades aisladas y separadas entre sí como lo evidencia la fotografía aérea (Figura 2.16).

C. Que al montar la zonificación del PDUCP-2007 sobre la sección de la fotografía del predio, se hace evidente que no solo abarca el mangle, sino también zonas de salitrales y dunas terrestres (Figura 2.17).

Fue necesario solicitar la opinión técnica respectiva por parte de a la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado del Municipio de La Paz, en su condición de autoridad competente, sometiendo a su consideración los elementos de información científica referidos.

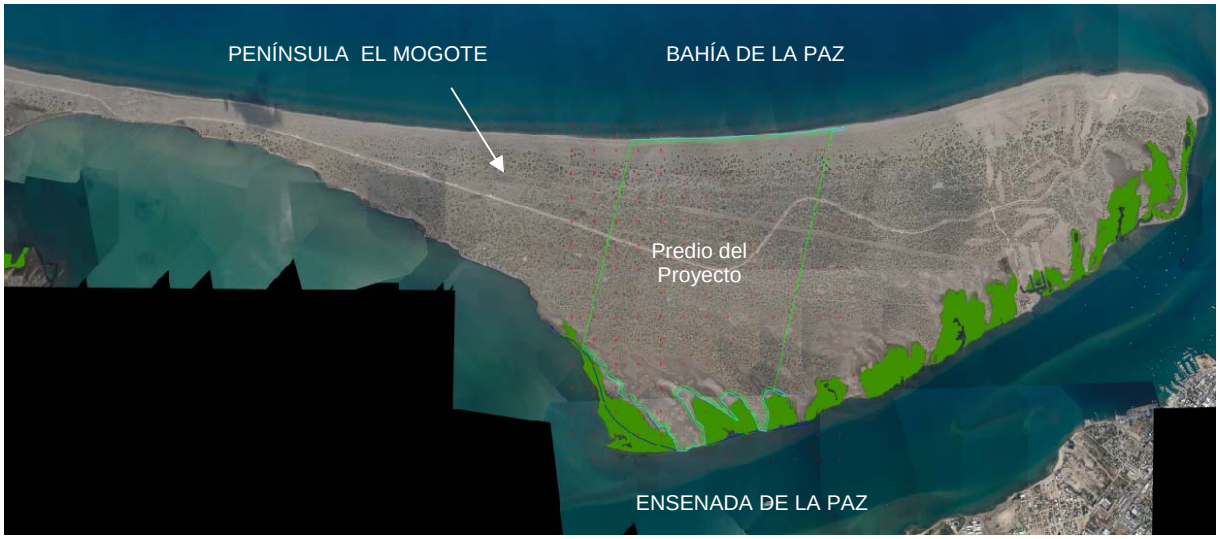


Figura 2.16. Fotografía aérea de la Península El Mogote donde se aprecia la distribución en su litoral sur del mangle en forma de comunidades separadas entre sí, señalando el polígono del predio del proyecto EntreMares.

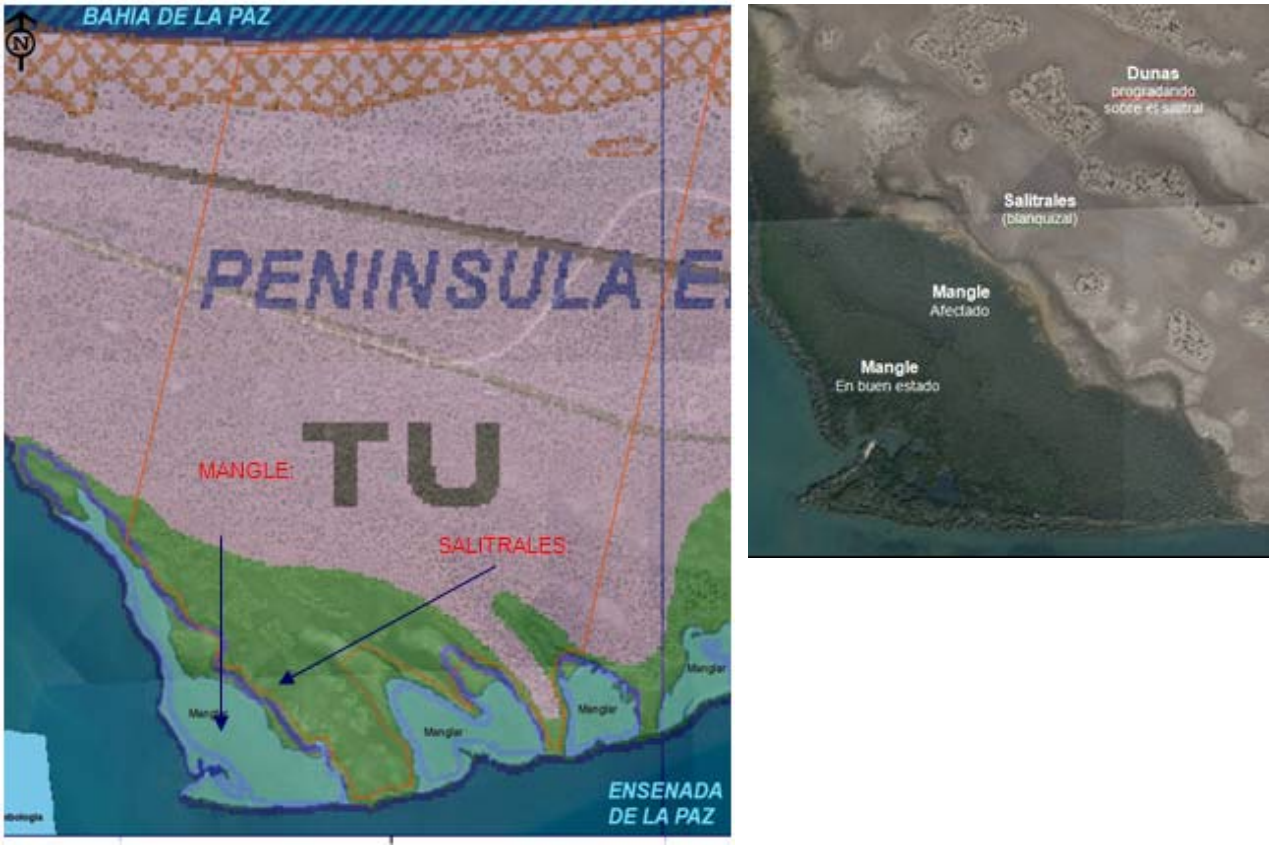


Figura 2.17. Montaje de la zonificación del mangle del PDUCP-2007 sobre el detalle de la foto aérea del predio EntreMares y análisis de las características de la zona posterior de las comunidades de mangle para apreciar que incluye salitrales y dunas terrestres.

Para clarificar esta situación e identificar con precisión la aplicabilidad espacial al predio del proyecto EntreMares, de los términos Conservación y Protección, así como de la zonificación establecida en el PDUCP-2007, con fecha 18 de julio de 2008, la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de La Paz (DGDUE-ML), respondió mediante el oficio 702-946/08 (**Anexo Legal 8**), lo siguiente:

Conforme los planos oficiales, se aplica al predio de referencia el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDU-CP 2007) de la siguiente manera:

- *Plano oficial de Zonificación Primaria (Mapa PDU-CP E1): Área para desarrollo turístico.*

- *Plano oficial de Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales (Mapa PDU-CP E3a): Uso turístico y mangle área de conservación y protección.*

Con base en lo anterior y derivado del análisis de las consideraciones planteadas en su escrito esta Dirección considera lo siguiente:

- ***Que cualquier proyecto estaría sujeto a la previa autorización por parte de la SEMARNAT**.*

- *Que la verificación de la congruencia de este proyecto debe sujetarse, en relación con el Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022 SEMARNAT-2003 es ámbito de competencia de las autoridades federales.*

- *Que todas las comunidades de mangle actuales de la Península El Mogote **son zonas de protección total donde quedan prohibidas las obras y actividades** de tal manera que se garantice su permanencia como especie, comunidad y ecosistema.*

- *Los salitrales de la Península El Mogote son zonas de conservación que deberá de ser preservadas privilegiándose el aprovechamiento sustentable por lo que toda acción deberá reducir las probabilidades de extinción de especies de manglar, fomentar su recuperación y propiciar la continuidad de los procesos naturales que determinan su existencia y buen funcionamiento ecológico.*

El acatamiento a lo expresado por esta autoridad se demuestra de la siguiente manera:

A. El Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) al que se somete esta MIA-R, garantiza que las acciones que propone el proyecto EM en relación con el mangle, están sujetas a la previa autorización por parte de la SEMARNAT.

B. Este procedimiento garantiza asimismo la verificación de su congruencia con el Artículo 60 Ter. y con la NOM-022, por parte de las autoridades ambientales federales competentes.

C. El proyecto EntreMares respeta y protege la totalidad de las tres comunidades actuales de mangle con las que colinda y contempla su vigilancia y cuidado.

D. Las acciones que propone el proyecto EntreMares en una pequeña porción de los salitrales, incluye como objetivos los que señala la DGDUE-ML, porque están orientadas a ampliar la cobertura, área de influencia y funciones ecológicas del manglar, sobre bases de conocimiento científico formal, lo que permitirá fomentar su recuperación y propiciar los procesos que determinan su existencia y buen funcionamiento.

Por estas razones se considera que el proyecto es congruente con lo expresado por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de La Paz, en lo referente a la zonificación del mangle, establecida en el PDUCP-2007.

II.2.10. Urbanización del área y Descripción de Servicios requeridos.

La zona donde se ubica el predio, actualmente no cuenta con los servicios urbano-turísticos principales a continuación se describe como se darán los suministros de servicios para el proyecto EM:

Servicios requeridos.

- **Agua Potable y Alcantarillado**: Por la carencia de disponibilidad de agua potable y de infraestructura hidráulica de alcantarillado en la zona del proyecto EM, el Ayuntamiento de La Paz mediante oficio # O.O.M.S.A.P.A.S. 295/08 **(Anexo legal 9)** comunicó que no es factible proporcionar estos servicios. Considerando estas carencias y de la política estatal del recurso agua el proyecto contempla obtener el agua potable necesaria por medio de la implementación de plantas desalinizadoras con el método de Osmosis Inversa (PDOI), que utilizarán como fuente de suministro 18 pozos de extracción de la cuña salina y un sistema de pozos para rechazo cuya ubicación y características estarán sujetas a la respectiva autorización previa por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y por ende a la legislación y normatividad aplicable, con base en los estudios técnicos requeridos por esa instancia federal. Con respecto al alcantarillado se considera la construcción y conexión de la red con las Plantas de Tratamiento del Proyecto para proveer de este servicio a sus usuarios sin depender de la infraestructura municipal.

- **Agua Residual Tratada.** Para el riego de las áreas verdes (campo de golf y jardines), durante las etapas de preparación del terreno y construcción la requerida será obtenida de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de La Paz, perteneciente al Municipio, para estos fines el Proyecto EM utilizará la tubería de suministro mediante la cual se surte al predio vecino para lo cual se ha establecido una carta compromiso con la empresa que detenta el aprovechamiento de dicho suministro **(Anexo Legal 10).** Gradualmente conforme se genere el volumen requerido, este suministro se irá sustituyendo por el de 6 plantas de tratamiento propias del Proyecto y al final de su implementación está será la única fuente de agua para el riego de áreas verdes, la cual estará sujeta a la normatividad aplicable.

- **Recolección y Disposición de Residuos Sólidos.** El Ayuntamiento de La Paz mediante oficio S/N de fecha 23 de Abril del 2008 **(Anexo Legal 11**) informó al Proyecto EM la carencia de factibilidad para el servicio de recolección de basura, por lo cual se implementará desde la etapa de preparación del terreno un sistema propio de recolección, acopio y traslado de residuos sólidos al Relleno Sanitario de la Ciudad de La Paz. Al respecto y con la finalidad de colaborar en su adecuada disposición final se entregó a las autoridades estatales competentes una carta compromiso **(Anexo Legal 12)** para colaborar en los términos que dichas autoridades señalen a fin de modernizar el actual o en la creación de un nuevo relleno sanitario.

- **Energía Eléctrica.** Para cubrir los requerimientos de energía eléctrica del proyecto EM, se construirá una subestación eléctrica de Potencia 15/20 MVA, conforme las normas y reglamentos vigentes de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la cual se incorporara por medio de un registro eléctrico derivador AT 115 KV a red de alta tensión existente de CFE que ubicado en el predio vecino. La factibilidad de servicio de energía eléctrica para el proyecto EM se otorgó por la CFE mediante el oficio # DA02A-DP0989/08 (**Anexo Legal 13)**

- **Drenaje Pluvial.** Mediante oficio # BOO.00.E02.00.5 **(Anexo Legal 14)** La CONAGUA dictaminó la no afectación por escurrimientos pluviales para el caso del proyecto.

- **Telecomunicaciones**. Se solicitará la conexión a la red de Teléfonos de México u otro proveedor. En la zona marginal de las vialidades correspondiente a infraestructura subterránea,

se hará el tendido de la fibra óptica que conformará la red de telecomunicación del proyecto. Se estima la instalación de 6,840 servicios de telecomunicación dentro del proyecto EM.

- **Vialidades.** El Predio se comunica mediante el camino de acceso actual a la Península del Mogote (Figura 2.18). Para el transito interior a los lotes, el proyecto EM contempla la creación de un sistema de vialidades con una superficie total 15.344 ha conforme se describe mas adelante en la sección correspondiente.



Carretera transpeninsular rumbo a Cd. Constitucion

"Y" ; Deviacion a san Juan de la Costa; 3.8 km hasta entronque con el camino de acceso.

Camino de acceso a la peninsula del Mogote, hasta el predio "Entre Mares"; (12 Km aproximadamente)

Figura 2.18 Vías de acceso a la zona del proyecto EntreMares.

II.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.3.1. Congruencia del Proyecto con la Matriz Ambiental

Las características de las obras y actividades del Plan Maestro que propone el proyecto EM, derivaron de la identificación y consideración previa de las bases conceptuales, jurídicas y ambientales que se describen de manera sintética en la Sección II.1: **Bases del Proyecto EM** cuyos detalles se presentan en los Capítulos III, IV y VI de esta MIA-R. El diseño del Plan Maestro representa la aplicación estricta de las bases mencionadas y le confiere el carácter sustentable al proyecto EM. La metodología utilizada que resulta en dicho diseño, la cual incluye caracterización ambiental, evaluación de impactos y el establecimiento de un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental *ex profeso*, es innovadora y propositiva, por lo cual se considera al Proyecto EntreMares un modelo original dinámico y proactivo; que se documenta y soporta en esta MIA-R.

En la Figura 2.19 se muestra la expresión espacial de la aplicación de todas las bases conceptuales, legales y ambientales generadas por los científicos especialistas y expertos participantes en esta MIA-R, en el marco de un levantamiento fotográfico digital georeferenciado que incluye el Sistema Ambiental Regional y la poligonal envolvente legalmente acreditada del predio correspondiente al proyecto, para posibilitar su análisis abierto y su verificación dinámica, mediante un Sistema de Información Geográfica. El término "*matriz ambiental*" que se emplea en esta MIA-R, se utiliza para referirse a esta representación y corresponde al marco de zonificación ambiental para el Plan Maestro del proyecto turístico hotelero y residencial correspondiente, (Figura 2.19), ajustado a la legislación y a los instrumentos de política ambiental que le aplican, así como a las políticas, grado de utilización, criterios ambientales y sistema de gestión y manejo generados por dichos científicos y expertos participantes.

Representa la propuesta que permite ir más allá de la normal prevención y mitigación de los impactos, porque además de la obligada prevención y reducción del efecto potencialmente negativo al ambiente, atiende con igual importancia la generación de beneficios ambientales específicos para el mismo



Figura 2.19 Marco de zonificación ambiental (Matriz Ambiental) para el Plan Maestro del proyecto EM.

II.3.2. Descripción de las obras y actividades del Proyecto EM.

Nota importante: la representación gráfica de los elementos que integran el proyecto EntreMares a través de planos a escala, se presentan en el **Anexo Bandera de Planos**; y la descripción correspondiente a continuación.

El Proyecto EM forma parte integral del Centro de Población de la Ciudad de La Paz y plantea el micro-ordenamiento ecológico de un Desarrollo Turístico Ambientalmente Sustentable de elevada calidad, que conjuga los criterios y bases técnicas necesarias para orientar y coordinar el desarrollo de las obras y actividades requeridas para la construcción y operación de un proyecto turístico organizado en 29 lotes con usos Hoteleros, Residenciales y Comerciales, un Campo de Golf y un sistema de canales navegables de marea, así como sus vialidades y áreas de servicio asociadas en la Tabla

De esta manera, el diseño del proyecto integra diferentes usos, que se pueden dividir de la siguiente manera:

1. Usos Residenciales, Turísticos y Comerciales; los cuales se subdividen en:
    a. Condominial
    b. Hotel
    c. Casas Duplex
    d. Casas Unifamiliares
    e. Villas
    f. Área Comercial
    g. Casa Club
2. Campo de Golf y Tiro de Prácticas
3. Canales Navegables de Marea y sus Embarcaderos
4. Vialidades
5. Áreas de Mantenimiento
6. Vivero
7. Zonas de Conservación

El Proyecto se desarrollará en un predio de 390.76 hectáreas y considera un total de 3,420 unidades habitacionales, o su equivalente de 6,840 cuartos hoteleros. (Ver **Anexo Legal 6**).

II.3.3. Superficies de despalme y desmonte

El predio en donde se considera el desarrollar el proyecto EntreMares tiene una superficie total de 390.76 hectáreas. Las superficies del proyecto sujetas a aprovechamiento (desplante y desmonte), se describen considerando los elementos de conservación, reforestación con especies de plantas de la vegetación nativa, reforestación con especies de plantas de la vegetación nativa y propia de la región, creación de aéreas de manglar, aéreas verdes y creación de un nuevo ecosistema acuático (canales de marea). Cada uno de los componentes referidos se describe a continuación:

Conservación de vegetación natural.

- La superficie de vegetación natural original a conservar asciende a 104.76 hectáreas (26.80%).

Reforestación de vegetación

- A la vegetación natural a conservar se agregará una superficie de 82.94 ha (21.60%) con especies de plantas de la vegetación nativa y propia de la región, mediante actividades de reforestación dirigidas por especialistas y con la creación de un vivero permanente y sobre las base de un catálogo específico.

Creación de área de manglar

- A lo anterior se sumará una superficie de 1.51 ha (0.39%) de manglar de borde el cual será creado mediante trabajo dirigido por expertos.

Áreas verdes

- Los jardines y pistas de golf con cubierta vegetal a implementar el proyecto suman una superficie de 61.19 ha (15.66%).

Nuevo ecosistema acuático

- La implementación de canales de marea del proyecto crearán un nuevo ecosistema acuático lo cual representa una superficie de 42.01 ha (10.75%)

Dichas superficies se presentan a continuación para fines comparativos, señalando en verde las que corresponderán a una matriz ambiental natural.

Componente	Superficie en hectáreas
Superficie del predio EntreMares	**390.76**
Conservación de vegetación	104.76
Reforestación de vegetación	82.94
Creación de área de manglar	1.51
Nuevo ecosistema acuático	42.01
Áreas verdes	61.19

Desplante

- La superficie de desplante cuantificada para la implementación total del proyecto y en apego a la normatividad corresponde a un total de 98.35 ha (25.17%).

Aprovechamiento

La implementación de los elementos del proyecto sobre un terreno ondulado de dunas implica necesariamente un desmonte mayor al mínimo deseable, en este marco de referencia el

aprovechamiento considerado a realizar esta integrado por los componentes descritos mencionados en los párrafos anteriores y suman un total de 285.99 ha (73.18%), este aprovechamiento será realizado de manera paulatina y responsable en apego a un manejo forestal sustentable considerado en el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del proyecto EM, así como sus fases descritas del proyecto EM.

Componente	Superficie en hectáreas
Aprovechamiento	285.99

En resumen el aprovechamiento se detalla en la Tabla 2.9, donde se muestra en el marco de las fases que componen el proyecto EM.

Tabla 2.9 Aprovechamiento por fases del proyecto EM y los componentes que lo integran.

			Aprovechamiento						
				Reforestación					
Fase	**Año**	**Conservación**	**Desplante**	**EVN**	**EVNPR**	**ANM**	**AV**	**NEA**	**Total**
1	2	104.76	16.32	11.70	3.79		40.75	22.78	95.34
2	4		20.92	10.59	5.77		2.78	5.35	45.42
3	6		19.85	10.30	5.47	1.51	3.65	1.32	42.11
4	8		16.77	9.30	5.03		5.32		36.43
5	10		15.14	8.71	4.44		6.00	12.55	46.84
6	12		9.34	5.14	2.69		2.68		19.86
12 Años			98.36	55.73	27.21	1.51	61.19	42.01	285.99
			98.36	84.45			61.19	42.01	
		104.76	**285.99**						**390.76**

Reforestación
EVN = Con especies de vegetación nativa
EVNPR = Con especies de vegetación nativa y propias de la región.
ANM= Área de nuevo de manglar

Área verde
AV= área verde

Ecosistema acuático
NEA=Nuevo ecosistema acuático

Escenario de componentes de proyecto en la Fase 6 (Proyecto Completo)

Aplicando lo anterior, al concluir su Fase 6 en el año el proyecto EntreMares presentará el escenario que se muestra en la Tabla 2.9-a, basado en el cumplimiento de las obligaciones de conservación y reforestación para cada lote que se muestran en las Tablas 2.9-b y 2.10.

Tabla 2.9-a Aprovechamiento por fases del proyecto EM y los componentes que lo integran.

			Aprovechamiento						Total
				Reforestación					
Fase	Año	**Conservación**	**Desplante**	**EVN**	**EVNPR**	**ANM**	**AV**	**NEA**	
6	12	104.76	98.36	55.73	27.21	1.51	61.19	42.01	
12 años			98.36	84.44			61.19	42.01	
		26.81%	**--**	**21.61%**			**--**	**--**	**48.42%**
Superficie y porcentaje de vegetación natural con especies nativas y propias de la región una vez concluidas todas las fases del proyecto EM (189.2 ha , 48.42%)									

Es importante mencionar que cada uno de los objetivos a cumplir en las fases del proyecto EM estará soportado por la implementación del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental desde el inicio del proyecto, el SGMA del proyecto EM se presenta a detalle en el Capítulo VI. Es muy importante destacar que la reforestación estará dirigida por especialistas locales e implicará la creación de un vivero permanente para trabajo con especies nativas y propias de la región y que la base de trabajo será un catálogo específico, lo que representa una garantía de cumplimiento cabal del proceso de aprovechamiento paulatino por fases, rescate de vegetación, así mismo del monitoreo permanente de superficies y de la aplicación de criterios a los procesos de preparación, construcción y operación del proyecto.

Tabla 2.9-b Porcentajes, superficies de desplantes y áreas de conservación del Proyecto EntreMares.

PROYECTO ENTREMARES																		
PORCENTAJES Y SUPERFICIES DE DESPLANTE Y ÁREAS DE CONSERVACIÓN																		
Lote	Uso del Suelo	COS (% inmobiliario)	Área compacta de Edificación (ha)	SUPERFICIE AREA LIBRE														Total por Polígono (ha.)
				% Área Libre	Área Libre (ha)	% Vegetación Original	Superficie de Vegetación Original (ha)	% Reforestación con Vegetación Original	Reforestación con Vegetación Original (ha)	% Reforestación con Vegetación Nativa / Propia de la Región para Ornamentación	Reforestación con Vegetación Nativa / Propia de la Región para Ornamentación	% Nuevo Ecosistema Acuático	Nuevo Ecosistema Acuático	% Nueva Comunidad de Manglar	Superficie con Nueva Comunidad de Manglar	% de áreas de Jardinado	Jardinado (ha)	
1	A-B-C-D-E-H	50.00	15.64	50.00	15.64	5%	1.56	25%	7.82	15%	4.69					5%	1.56	31.29
2	A-B-C-D-E	50.00	2.56	50.00	2.56	5%	0.25	25%	1.28	15%	0.76					5%	0.25	5.11
3	A-B-C-D-E-G	50.00	1.12	50.00	1.12	5%	0.11	25%	0.56	15%	0.33					5%	0.11	2.25
4	A-B-C-D-E-F	50.00	8.72	50.00	8.72	5%	0.87	25%	4.36	15%	2.61					5%	0.87	17.44
5	A-B-C-D-E-H	50.00	5.93	50.00	5.93	5%	0.59	25%	2.96	15%	1.78					5%	0.59	11.86
6	A-B-C-D-E-H	50.00	7.28	50.00	7.28	5%	0.72	25%	3.64	15%	2.18					5%	0.72	14.57
7	A-B-C-D-E-H	50.00	5.24	50.00	5.24	5%	0.52	25%	2.62	15%	1.57					5%	0.52	10.49
8	A-B-C-D-E	50.00	3.45	50.00	3.45	5%	0.34	25%	1.72	15%	1.03					5%	0.34	6.90
9	A-B-C-D-E	50.00	3.87	50.00	3.87	5%	0.38	25%	1.93	15%	1.16					5%	0.38	7.74
10	A-B-C-D-E	50.00	3.76	50.00	3.76	7%	0.52	25%	1.88	14%	1.05					4%	0.30	7.52
11	A-B-C-D-E	50.00	5.47	50.00	5.47	7%	0.76	25%	2.73	14%	1.53					4%	0.43	10.94
12	A-B-C-D-E	50.00	3.25	50.00	3.25	7%	0.45	25%	1.62	14%	0.91					4%	0.26	6.50
13	A-B-C-D-E-F	50.00	2.11	50.00	2.11	2%	0.08	25%	1.06	16%	0.67					7%	0.29	4.23
14	A-B-C-D-E-F	50.00	1.66	50.00	1.66	2%	0.06	25%	0.83	16%	0.53					7%	0.23	3.32
15	A-B-C-D-E	50.00	6.17	50.00	6.17	7%	0.86	25%	3.08	12%	1.48					6%	0.74	12.34
16	A-B-C-D-E	50.00	3.57	50.00	3.57	7%	0.50	25%	1.78	12%	0.85					6%	0.42	7.14
17	A-B-C-D-E	50.00	4.81	50.00	4.81	7%	0.67	25%	2.40	12%	1.15					6%	0.57	9.62
18	A-B-C-D-E	50.00	2.45	50.00	2.45	7%	0.34	25%	1.22	12%	0.59					6%	0.29	4.91
19	A-B-C-D-E	50.00	5.65	50.00	5.65	7%	0.79	25%	2.82	12%	1.35					6%	0.67	11.30
20	CAMPO DE GOLF	0.00	0.00	100.00	79.92	55%	43.95	5%	3.99							40%	31.96	79.92
21	CORREDOR ECOLOGICO	0.00	0.00	100.00	21.44	100%	21.44											21.44
22	CANALES	0.00	0.00	100.00	37.68							100%	37.68					37.68
23	DUNAS	15.00	1.08	85.00	6.13	85%	6.13											7.21
24	VIALIDADES	0.00	0.00	100.00	19.18			20%	3.83							80%	15.34	19.18
25	MANTENIMIENTO	50.00	1.47	50.00	1.47											50%	1.47	2.95
26	BLANQUIZAL	0.00	0.00	100.00	21.51	93%	20.00							7%	1.506			21.51
27	CANAL EN BLANQUIZAL	0.00	0.00	100.00	4.32							100%	4.32					4.32
28	A-B-C-D-E	50.00	3.02	50.00	3.02	5%	0.30	25%	1.51	15%	0.90					5%	0.30	6.04
29	GOLF TIRO DE PRACTICA	0.00	0.00	100.00	4.92	50%	2.46									50%	2.46	4.92
TOTAL		25.17%	98.35	74.83%	292.40	26.81%	104.76	14.26%	55.73	6.96%	27.20	10.75%	42.00	0.39%	1.506	15.66%	61.18	390.76

II.3.4. Fases y Características del Proyecto

II.3.4.1. Fases del Proyecto

La implementación total del Proyecto EntreMares comprenderá seis fases en un periodo de tiempo propuesto de 12 años, señalando fases, lotes y la reforestación correspondiente Tabla 2.10.

Tabla 2.10 Fases y usos de suelo por lote del proyecto EM

Lote	Uso de Suelo	Fases del Proyecto EntreMares duración (12 años)						
		Fase I.	Fase II.	Fase III.	Fase IV.	Fase V.	Fase VI.	Total Ha
1	A-B-C-D-E				A			
2	A-B-C-D-E					A		
3	A-B-C-D-E-G				A			
4	A-B-C-D-E-F			A	A			
5	A-B-C-D-E	A						
6	A-B-C-D-E		A					
7	A-B-C-D-E		A					
8	A-B-C-D-E					A		
9	A-B-C-D-E						A	
10	A-B-C-D-E					A		
11	A-B-C-D-E						A	
12	A-B-C-D-E					A		
13	A-B-C-D-E-F					A		
14	A-B-C-D-E-F	A						
15	A-B-C-D-E	A						
16	A-B-C-D-E		A					
17	A-B-C-D-E		A					
18	A-B-C-D-E			A				
19	A-B-C-D-E			A				
20	Campo de golf	A						
21	Corredor ecológico	A	A	A	A	A	A	
22	Canales	A	A	A		A		
23	Dunas	A	A		A		A	
24	Vialidades	A	A	A	A	A	A	
25	Mantenimiento	A	A					
26	Blanquizal							
27	Canal de blanquizal	A						
28	A-B-C-D-E			A				
29	Golf tiro de practica	A						
	Reforestación	15.49	16.36	17.28	14.33	13.15	7.83	84.44
	Conservación	104.76						104.76
Conservación + Reforestación (48.42%)								**189.2**

Para la comprensión espacial de la lotificación y fases propuestas, en la Figura 2.20 se muestra el plano de conjunto del proyecto EM, en el que se representan los Lotes a ser desarrollados y en la Figura 2.21 las fases de implementación previstas para el proyecto EM.

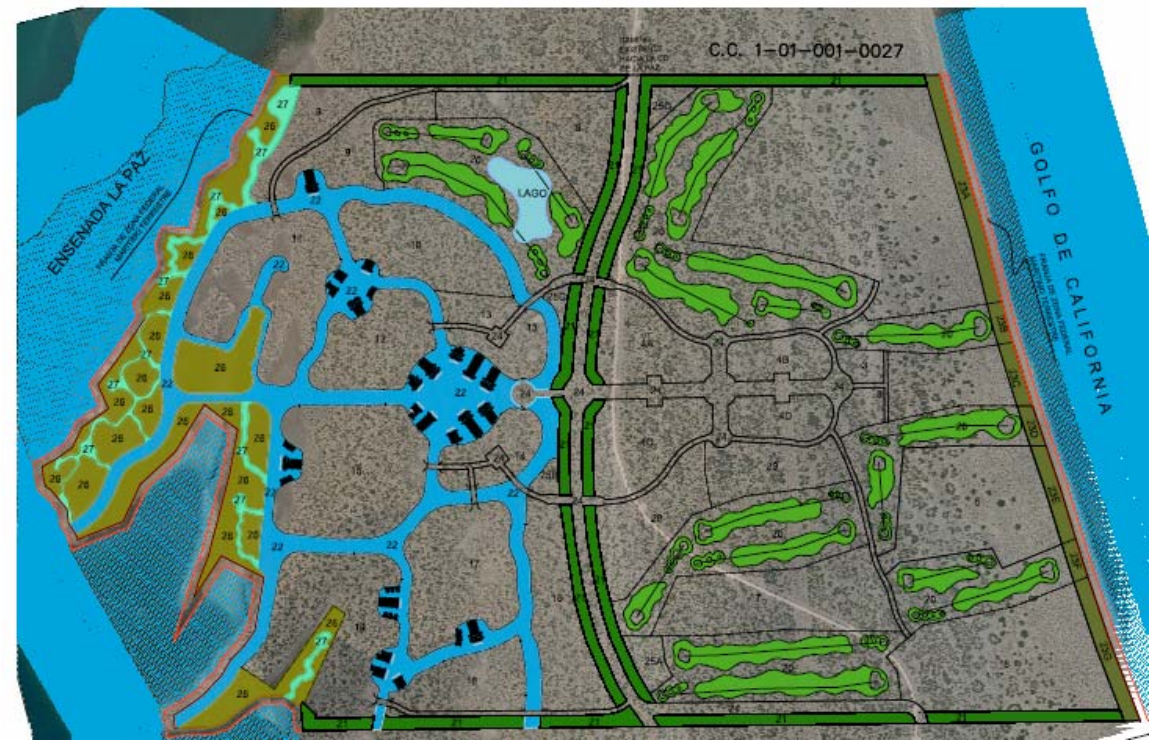


Figura 2.20 Plano de Conjunto del proyecto EntreMares y sus Lotes

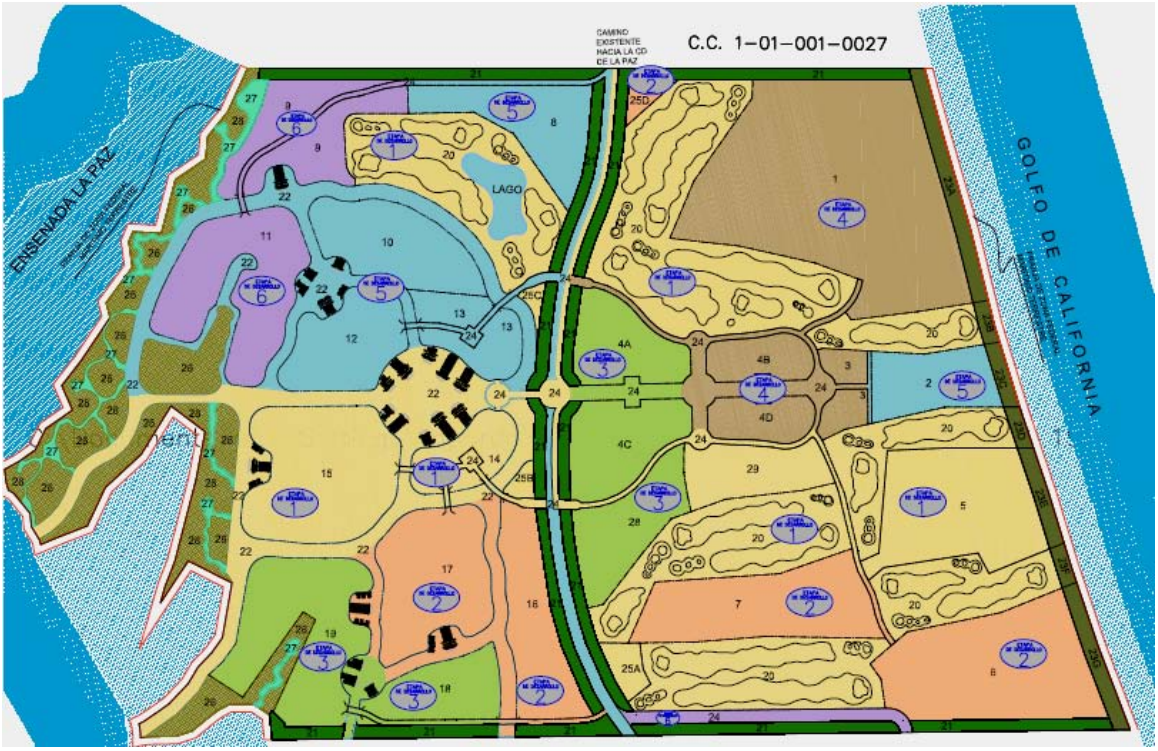


Figura 2.21 Etapas de Desarrollo del proyecto EntreMares.

II.3.4.2. Lotes Hoteleros, Residenciales y Comerciales

El Plan Maestro del proyecto EM acorde al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de la Paz y Reglamento de Fraccionamientos de B.C.S. plantea que 20 de sus 29 lotes se desarrollen con infraestructura de uso hotelero, residencial y/o comercial.

Como requisito legal obligatorio y previo al ingreso de la manifestación de impacto ambiental correspondiente, se solicito y obtuvo por parte de la Dirección de Planeación Urbana y Ecología del Gobierno del Estado de Baja California Sur (DPUE-BCS) mediante oficio # 0280 (**Anexo Legal 6**), dictamen técnico favorable al Plan Maestro, asignando una densidad máxima de 3,420 unidades habitacionales. Dicha densidad será distribuida entre los 20 lotes conforme se establece en el oficio referido; las unidades habitacionales podrán ser desarrolladas indistintamente como condominal, hotel, casas dúplex, casas unifamiliares, villas, área comercial, casa club y/o área de servicios; para cada uno de estos componentes el oficio señala altura máxima y número máximo de niveles, así mismo que la equivalencia para hoteles es la siguiente: 1 unidad habitacional es igual 2 cuartos hoteleros (**Anexo Legal 6)**. En dictamen se presenta en la Tabla 2.11, la cual se toma del oficio # 0280 referido.

Conforme a lo expresado en el oficio #0280 por la DPUE-BCS, el proyecto EM cumple con la normatividad e instrumentos contemplados en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz y en el Reglamento de Fraccionamientos de Baja California Sur. Cabe destacar que el Plan Maestro autorizado por la DPUE-BCS, incluye lotes con fines de conservación y protección en forma de corredores ecológicos, zonas de blanquizales y dunas; así mismo creación de nuevos ecosistemas (canales de marea con funcionamiento natural). Los impactos ambientales previsibles de la distribución de lotes y usos de las obras y actividades propuestas en este capitulo se analizan en el Capitulo V y las medidas de prevención y mitigación en el Capitulo VI.

Tabla 2.11 Dictamen de Uso de suelo, densidades y unidades estipuladas por la DPUE-BCS.(Tomado del oficio # 0280 – **Anexo Legal 6**).

TABLA DE DENSIDAD

LOTE	USO DEL SUELO	UNIDADES	SUPERFICIE (M2.)	SUPERFICIE (HAS)	%
1	A-B-C-D-E-H	518	312,928.743	31.293	8.0
2	A-B-C-D-E	62	51,189.202	5.119	1.3
3	A-B-C-D-E-G	34	22,514.539	2.251	0.6
4A		191	53,647.130	5.365	1.4
4B	A-B-C-D-E-F	106	29,747.448	2.975	0.8
4C		218	61,269.729	6.127	1.6
4D		106	29,745.021	2.975	0.8
5	A-B-C-D-E-H	130	118,677.354	11.868	3.0
6	A-B-C-D-E-H	304	145,149.793	14.515	3.7
7	A-B-C-D-E-H	222	104,900.577	10.490	2.7
8	A-B-C-D-E	80	69,020.608	6.902	1.8
9	A-B-C-D-E	89	77,424.330	7.742	2.0
10	A-B-C-D-E	125	75,197.010	7.520	1.9
11	A-B-C-D-E	121	109,474.363	10.947	2.8
12	A-B-C-D-E	110	65,064.075	6.506	1.7
13	A-B-C-D-E-F	163	42,380.218	4.238	1.1
14	A-B-C-D-E-F	130	33,210.732	3.321	0.8
15	A-B-C-D-E	198	123,395.374	12.340	3.2
16	A-B-C-D-E	79	71,460.185	7.146	1.8
17	A-B-C-D-E	162	96,294.649	9.629	2.5
18	A-B-C-D-E	50	49,141.607	4.914	1.3
19	A-B-C-D-E	120	113,050.559	11.305	2.9
20	CAMPO DE GOLF		786,393.814	78.639	20.1
21	CORREDOR ECOLOGICO		212,907.257	21.291	5.4
22	CANALES		376,820.800	37.682	9.6
23A			25,166.502	2.517	0.6
23B			4,502.199	0.450	0.1
23C			6,958.147	0.696	0.2
23D	DUNAS		4,477.050	0.448	0.1
23E			10,727.298	1.073	0.3
23F			4,240.148	0.424	0.1
23G			16,093.173	1.609	0.4
24	VIALIDADES		206,750.765	20.675	5.29
25A			12,167.519	1.217	0.31
25B	MANTENIMIENTO		5,256.173	0.526	0.13
25C			4,312.525	0.431	0.11
25D			7,784.174	0.778	0.20
26	BLANQUISAL		215,154.389	21.515	5.51
27	CANAL DE BLANQUISAL		43,266.739	4.327	1.11
28	A-B-C-D-E	102	60,491.947	6.049	1.55
29	GOLF TIRO DE PRACTICA		49,259.588	4.926	1.26
TOTAL		3420	3,907,613.453	390.761	100.00

NOTA: 1 UNIDAD HABITACIONAL ES IGUAL A 2 CUARTOS HOTELEROS

PARAMETROS CONSTRUCTIVOS: ALTURAS Y NIVELES

USO DEL SUELO		ALTURA MAXIMA EN METROS	NUMERO MAXIMO DE NIVELES
A	CONDOMINIAL	24	6
B	HOTEL	24	6
C	CASAS DUPLEX	15	3
D	CASAS UNIFAMILIARES	9	2
E	VILLAS	15	3
F	ÁREA COMERCIAL	15	3
G	CASA CLUB	15	3
H	AREA DE SERVICIOS		

II.3.4.2.1. Usos Residenciales

Las unidades habitacionales de tipo Residencial podrán desarrollarse en los lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 28, de acuerdo con las densidades y superficies de aprovechamiento asignadas a cada uno de ellos Tabla 2.11. Se plantea que el desarrollo residencial incluya diversos tipos de unidades habitacionales, como son:

- Condominial
- Casas dúplex
- Casas unifamiliares
- Villas

Los condominios tendrán un máximo de 6 niveles, con altura de hasta 24 metros. Contarán con unidades de 2 y 3 recamaras, así como Penthouses y tendrán todas las áreas de servicios especializados, como por ejemplo estacionamientos privados albercas, áreas verdes, gimnasio, canchas deportivas, área para servicios generales, etc.

Cada edificio de Condominios tendrá un estacionamiento privado para automóviles de los residentes y visitantes que contaran con un cajón de estacionamiento por unidad habitacional como mínimo, muy cerca de los condominios habrá estacionamientos para carros de golf y eléctricos, los caminos y andadores distribuidos por las Villas Condominiales conducirán a la playa, áreas verdes recreativas, a la plaza, campos de golf y a los canales.

Por otra parte, las Casas Dúplex y Villas tendrán como máximo 3 niveles, con una altura de hasta 15 metros y las Casas Unifamiliares tendrán un máximo de 2 niveles en 4.5 metros.

Los usos definidos en la Tabla 2.11 como C, D, y E, los cuales corresponden en el mismo orden a Casas duplex, Casas unifamiliares y Villas. Estas contarán con jardines y alberca. Las viviendas tendrán de 2, 3 y 4 recamaras, así como áreas opcionales de 1 recamara extra con servicios, todas estas consideran espacios para estacionamiento de 2 vehículos.

Cada etapa residencial contará con un área recreativa que incluye extensas áreas verdes con alberca, a las cuales se podrá llegar con carritos de golf o eléctricos e incluirán estacionamientos para estos, los caminos y andadores distribuidos por las viviendas residenciales conducirán a la playa, áreas verdes recreativas, a la plaza, campos de golf y a los canales.

Por razones de seguridad y prevención ante las consecuencias de los eventos climáticos extremos que se presentan cada año en la región, el tipo de infraestructura para las instalaciones será de tipo subterráneo, incluyendo las eléctricas y telefónicas.

En los litorales y zonas de playa, las edificaciones estarán ubicadas a 40 metros de la Zona Federal Marítima Terrestre con una utilización no mayor al 20%, como medida de seguridad ante las condiciones de oleaje que ocasionan los eventos climáticos extremos.

Asimismo, se elevarán las edificaciones de manera que el primer nivel de piso terminado será de 2.50 metros sobre el nivel medio del mar. La iluminación exterior considera el utilizar de manera preferente intensidades bajas, con fuente de energía alterna como es la energía solar.

En las Figuras 2.22 y 2.23, se muestran los cortes esquemáticos de las alturas máximas de condominios, casas y villas, así como sus distancias promedio de la línea de playa:

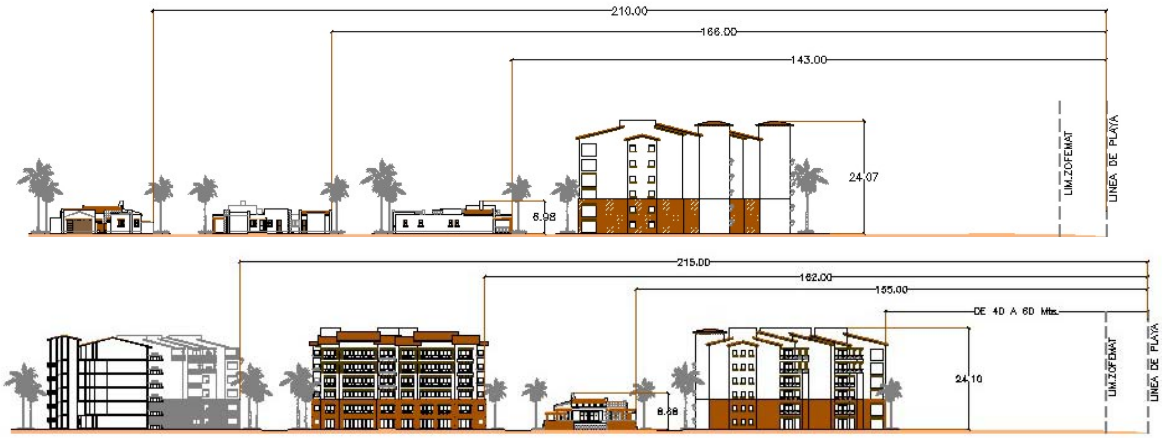


Figura 2.22. Cortes Esquemáticos de las Villa y Condominios con alturas y distancia a la línea de playa.

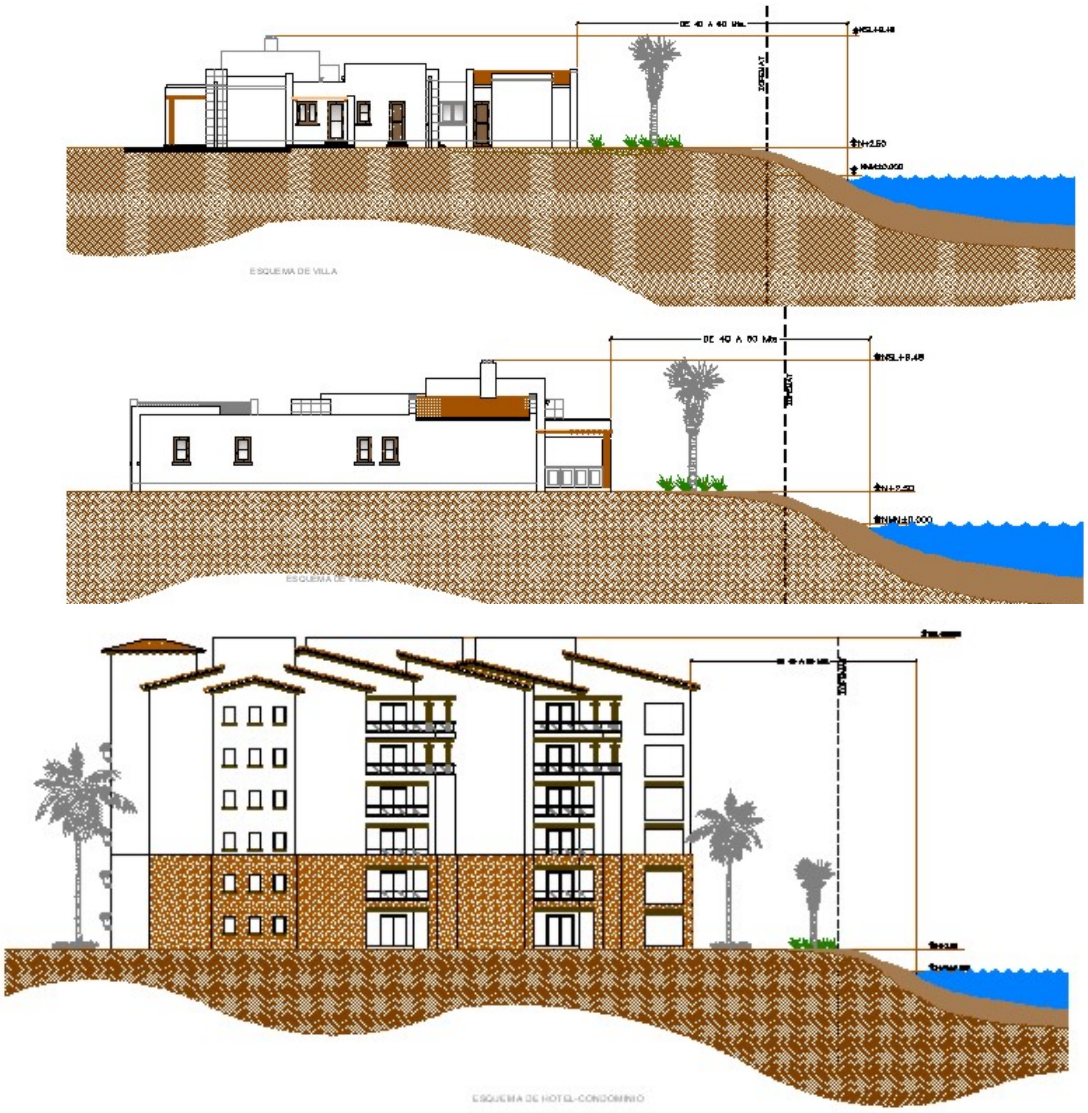


Figura 2.23. Cortes Esquemáticos de las Villas, Casas y Condominios cercanos al litoral.

II.3.4.2.2. Usos Hoteleros

Los hoteles podrán desarrollarse en los lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 28, de acuerdo con las densidades y superficies de aprovechamiento asignadas a cada uno de ellos (Tablas 2.11). Tendrán un máximo de 6 niveles, con altura de hasta 24 metros.

Los hoteles contarán con distintos tipos de habitaciones (sencillas, júnior, dobles, etc.), recepción, estacionamiento (1 cajón por cada 2 cuartos), área de recepción de proveedores y patio de maniobras, áreas de restaurantes y snack, bares, centro nocturno, albercas, áreas verdes, áreas de spa, gimnasio, palapas, asoleaderos, salón de eventos (sociales y convenciones), canchas de tenis, baños- vestidores, área de juegos infantiles, oficinas, caseta de vigilancia y las demás áreas propias de un hotel y que son necesarias para la óptima atención a los huéspedes.

En la figura 2.24 se muestra un corte con las alturas máximas de los Hoteles, así como sus distancias de la línea de playa:

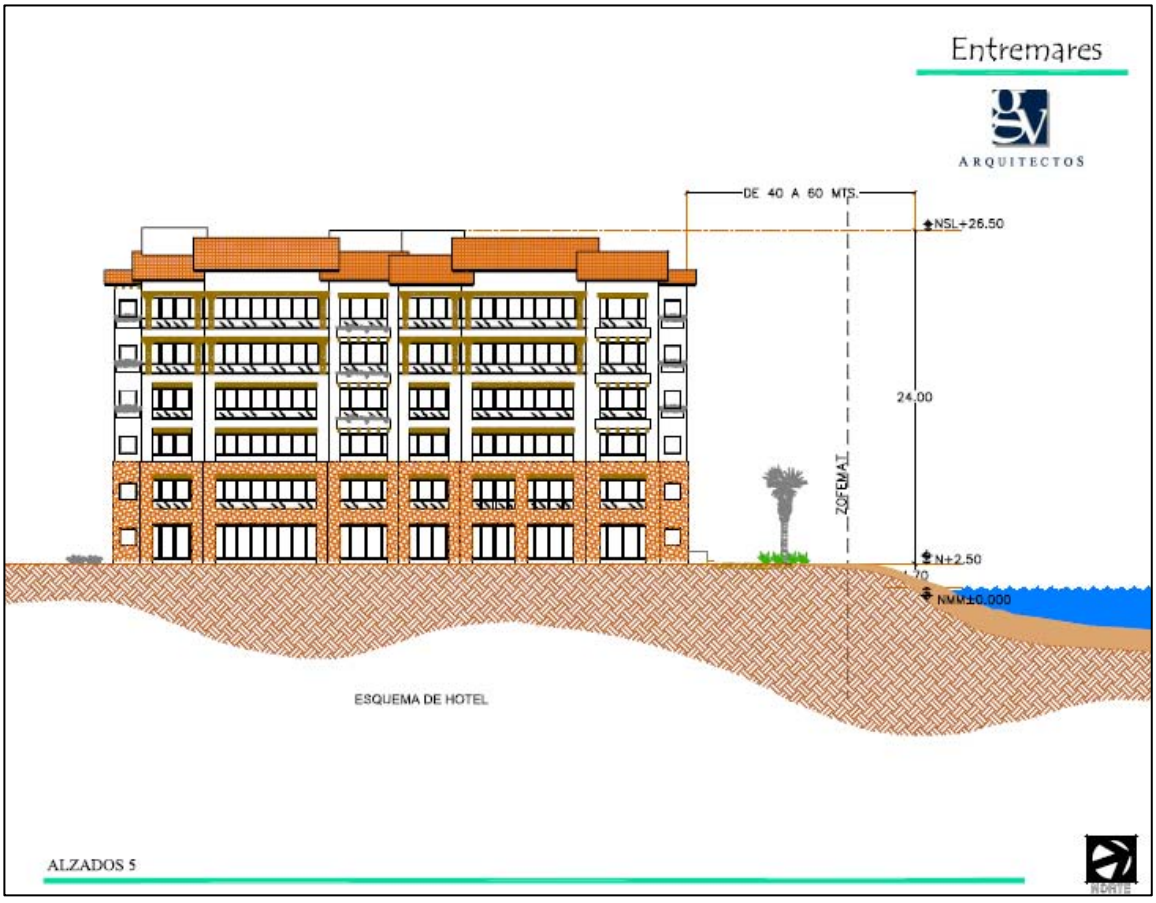


Figura 2.24 Corte Esquemático de los Hoteles y distancia a la línea de playa.

II.3.4.2.3. Usos para Áreas Comerciales

El desarrollo de las áreas comerciales se plantea en los lotes 4, 13 y 14, de acuerdo con las densidades y superficies de aprovechamiento asignadas a cada uno de ellos, estos tendrán un máximo de 3 niveles, con altura de hasta 15 metros (Tablas 2. 11).

Contarán con un área de estacionamiento y con todos los servicios necesarios para el funcionamiento de los locales comerciales como energía eléctrica, A/A, agua potable, instalación sanitaria, teléfono, área de oficinas y área de baños, que servirán también para los embarcaderos ubicados en estos lotes.

El área Comercial presentara vistas amplias y un andador peatonal de adoquín y concreto estampado, ,así como fuentes y esculturas en congruencia con el entorno natural, además de glorietas con vegetación propia de la región. Incluye locales comerciales para ofertar productos, alimentos y artesanías de la región, así como esparcimiento, por ejemplo tiendas, galerías, restaurantes, librerías, discotecas, cafés, bares y boutiques tanto para los residentes como los visitantes. En la Figura 25 se muestra un alzado que ejemplifica las alturas de la infraestructura del área comercial.

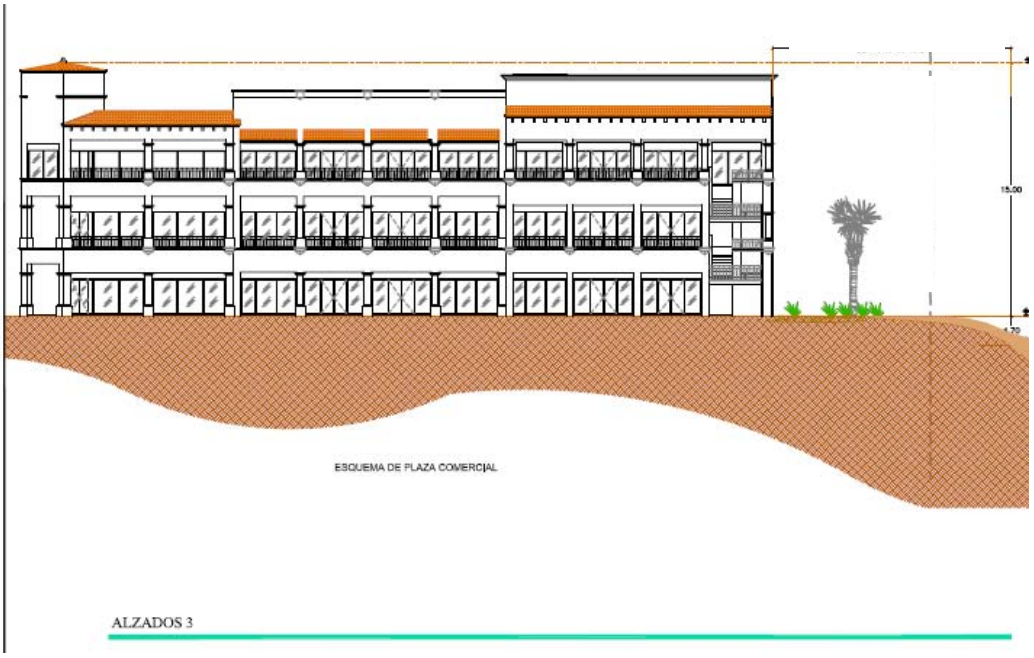


Figura 2.25. Vista del Alzado Área Comercial.

II.3.4.2.4. Casa Club

La Casa Club del proyecto EM, se diseño como un espacio de descanso, propuesto dentro del Lote 3, de acuerdo con las densidades y superficies de aprovechamiento asignadas a dicho Lote (Tabla 2.11).

Tendrá un máximo de 3 niveles, con altura de hasta 15 metros. Contará con las áreas recreativas necesarias para atender a sus miembros, por ejemplo: bar, alberca y chapoteadero, palapa, cancha de volibol y fútbol, asoleadero, área de juegos infantiles, salón para clases de baile y salón de usos múltiples. Asimismo, contará con áreas de servicio como: oficinas, vestidores y lockers, gimnasio, restaurante, baños y para mantenimiento, entre otros mas.

En la Figura 2.26 se presenta un corte tipo que ejemplifica las alturas de la Casa Club

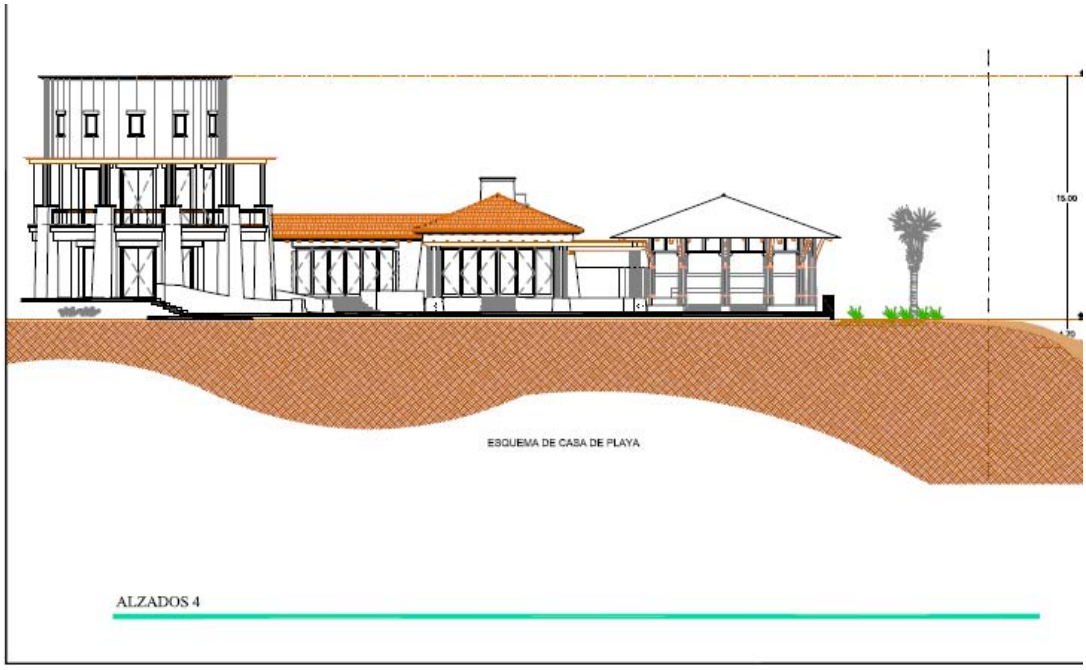


Figura 2.26. Casa Club. Alzado.

II.3.4.2.5. Clubes de Playa

Los lotes propuestos por el proyecto EM, colindantes con la playa o contiguos a canales, tendrán clubes que se construirán dentro de las superficies de aprovechamiento asignadas para cada lote. Las alturas estarán sujetas a un máximo de 3 niveles y una altura máxima de 15 metros (Tablas 2.11).

Estos clubes contarán con las siguientes instalaciones: Áreas jardinadas, zonas de observación de la naturaleza, parque infantil, servicios de toldos y sillas, seguridad, salvavidas, enfermería área de servicios, restaurante, asoleaderos, albercas, palapas, bar, salón de eventos, duchas, estacionamiento, baños, fuentes de sodas, áreas deportivas abiertas, spa, gimnasio, etc. Así mismo contarán con infraestructura de acceso a la playa, con andadores desplantados en las superficies de aprovechamiento asignadas para cada lote aplicándose los criterios y recomendaciones y criterios ambientales señalados en el Capitulo VI (Sistema de Gestión y Manejo Ambiental). En la Figura 2.27 se muestra el plano con los lotes que incluyen este tipo de clubes.

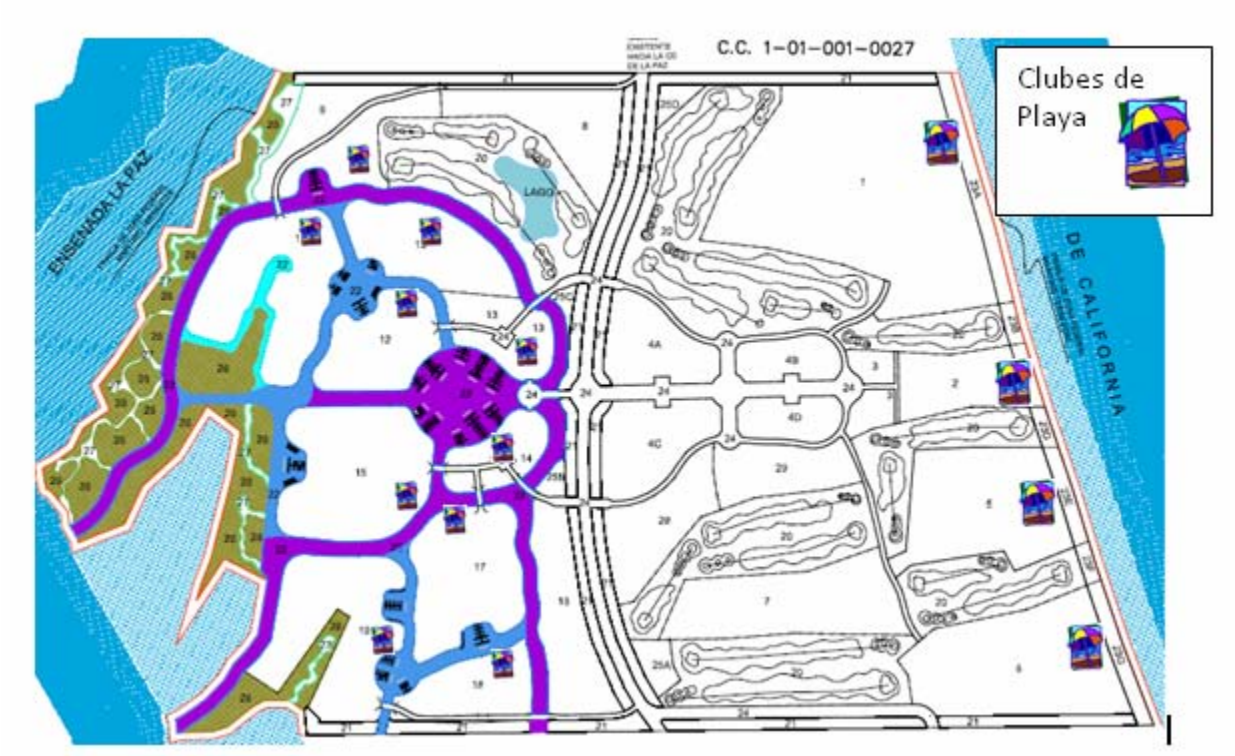


Figura 2.27 Ubicación de clubes de playa.

II.3.4.2.6. Embarcaderos de atraque

En los frentes de agua de los lotes que colindarán con los canales navegables, se construirán embarcaderos sencillos de tipo flotante con slips destinados al atraque y amarre de embarcaciones, para los aquataxis y embarcaciones que transportaran a los visitantes y a los residentes del proyecto EM. Los embarcaderos de atraque se construirán de acuerdo a las fases de implementación previstas para el proyecto, distribuyéndose de la siguiente manera por etapa, cuya cuantificación comparativa se presenta en la Tabla 2.12.

a) En la etapa 1 se construirán embarcaderos distribuidos en los siguientes lotes:
- Lote 13 (A-BC-D-E-F): se pretende contar con 40 slips de 50'a 60' estos embarcaderos serán los embarcaderos principales los servicios básicos (baño, oficinas y vigilancia) requeridos serán los existentes en las áreas comerciales mas cercanas.
- Lote 14(A-B-C-D-E-F): se pretende contar con 40 slips de 50'a 60' estos embarcaderos serán los embarcaderos principales los servicios básicos (baño, oficinas y vigilancia) requeridos serán los existentes en las áreas comerciales mas cercanas.
- Lote 15 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.

b) En la etapa 2 se construirán embarcaderos distribuidos en los siguientes lotes:
- Lote 17 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.
- Lote 19 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.

c) En la etapa 3 se construirán embarcaderos distribuidos en los siguientes lotes:
- Lote 18 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.
- Lote 19 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.

d) En la etapa 5 se construirán embarcaderos distribuidos en los siguientes lotes:
- Lote 9 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.
- Lote 10 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.
- Lote 11 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.
- Lote 12 (A-B-C-D-E): se pretende contar con 40 slips de 30' cada uno.

En la Figura 2.28 se presenta el plano arquitectónico y de ubicación de los embarcaderos, la Figura 2.29 muestra el plano arquitectónico del embarcadero tipo y en la Figura 2.30 se muestra el corte del embarcadero tipo.

Tabla 2.12 Número de Embarcaderos y Slips por Fase y lote

Fase	Lote	Número de Slips	Tamaño Máximo del Embarcadero (en pies)
I.	13	40	60
	14	40	60
	15	40	30
II.	17	40	30
	19	40	30
III.	18	40	30
	19	40	30
V.	9	40	30
	10	40	30
	11	40	30
	12	40	30
TOTAL		**440**	

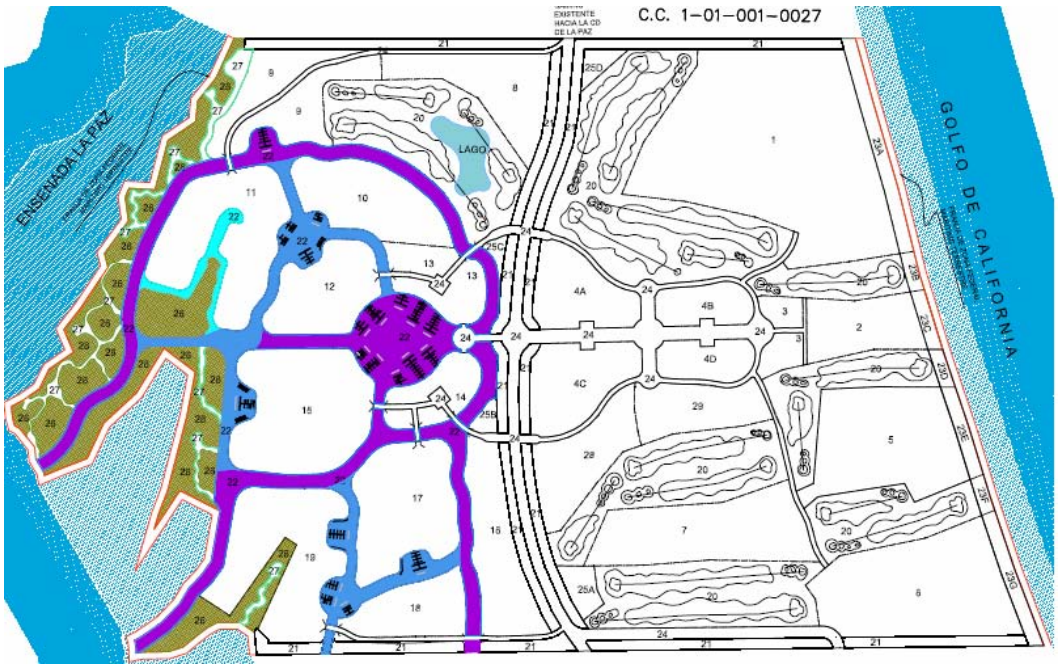


Figura 2.28. Plano arquitectónico y de ubicación de los embarcaderos de atraque.

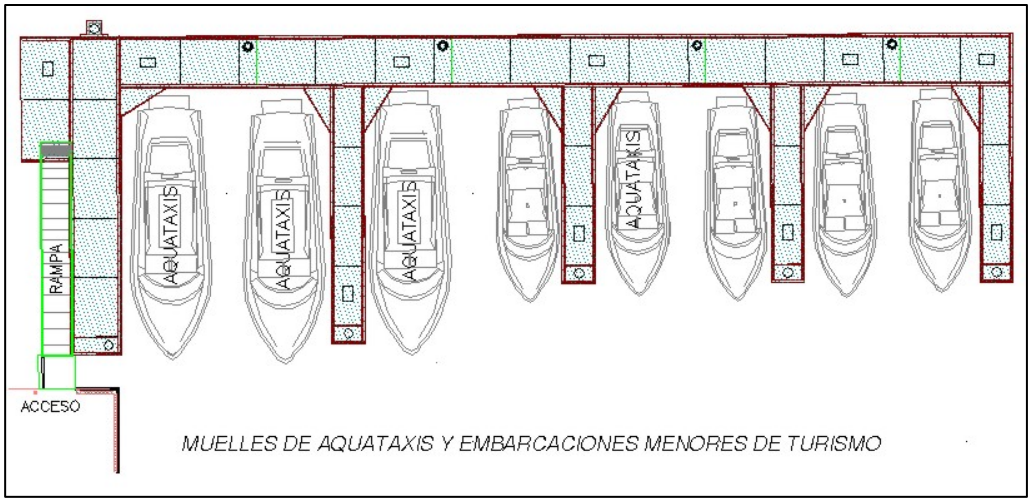


Figura 2.29 Plano del embarcadero de atraque tipo.

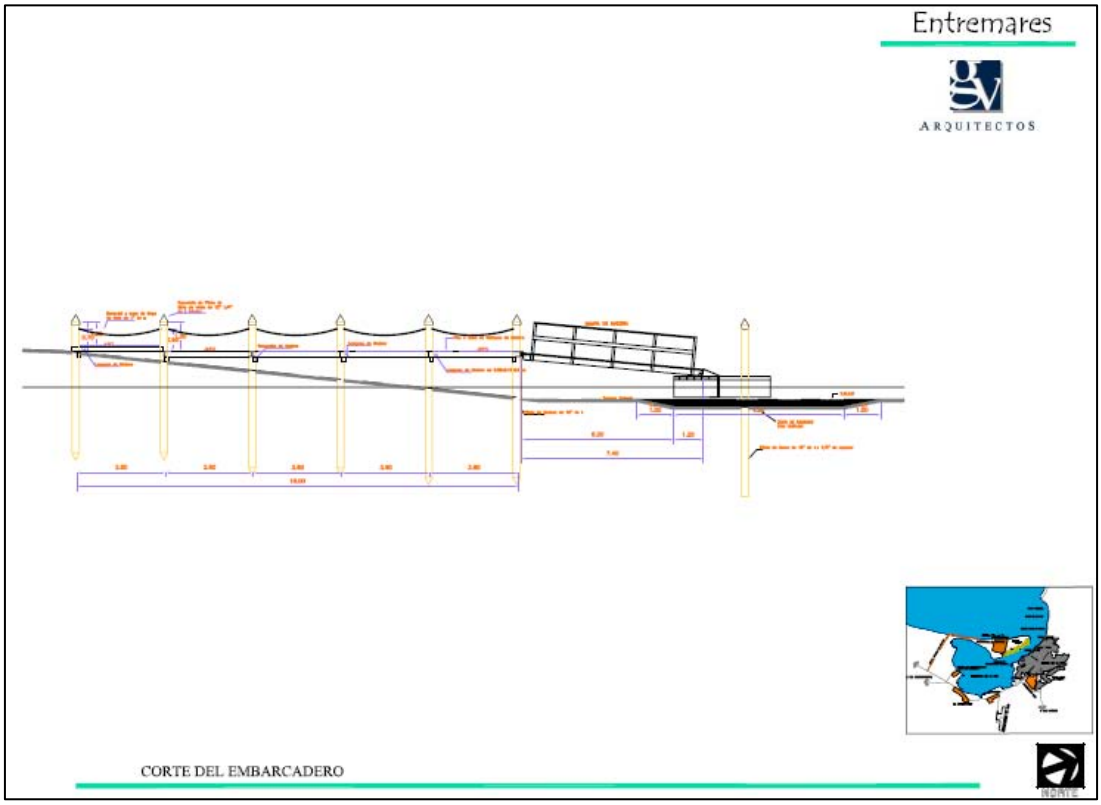


Figura 2.30 Corte del embarcadero de atraque tipo.

Los embarcaderos no consideran el manejo o servicio de combustibles, por lo que las embarcaciones deberán abastecerse fuera de la zona del proyecto EM.

Las embarcaciones propias del proyecto EM serán con propulsión de turbina tipo jet sky o en su caso aplicar la medida de protección de propelas. Los motores serán preferentemente eléctricos.

Todas las embarcaciones que no sean propias del Desarrollo estarán sujetas a un control de acceso y a un reglamento de uso y navegación que regule estrictamente las dimensiones, tipo y las razones posibles de ingreso al sistema, a fin de prevenir riesgos y minimizar impactos ambientales potenciales.

II.3.4.2.7. Clubes Náuticos

Como parte de los proyectos hoteleros y residenciales, en los lotes 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18 y 19 se considera implementar clubes náuticos, mismos que serán incluidos dentro de las superficies de aprovechamiento asignadas a cada uno de esos lotes, tendrán un máximo de 3 niveles, y una altura de hasta 15 metros (Tabla 2.11).

Los clubes náuticos estarán complementados con parques, áreas de camping, áreas de observación de la naturaleza, si como restaurantes, asadores, cancha de tenis, piscina, locales de venta de accesorios para la navegación, salón de eventos, considerando los servicios de red hidráulica, sanitaria, eléctrica y de telecomunicaciones.

En la Figura 2.31, se presentan los lotes en los que se plantea la ubicación de Clubes de Náuticos.

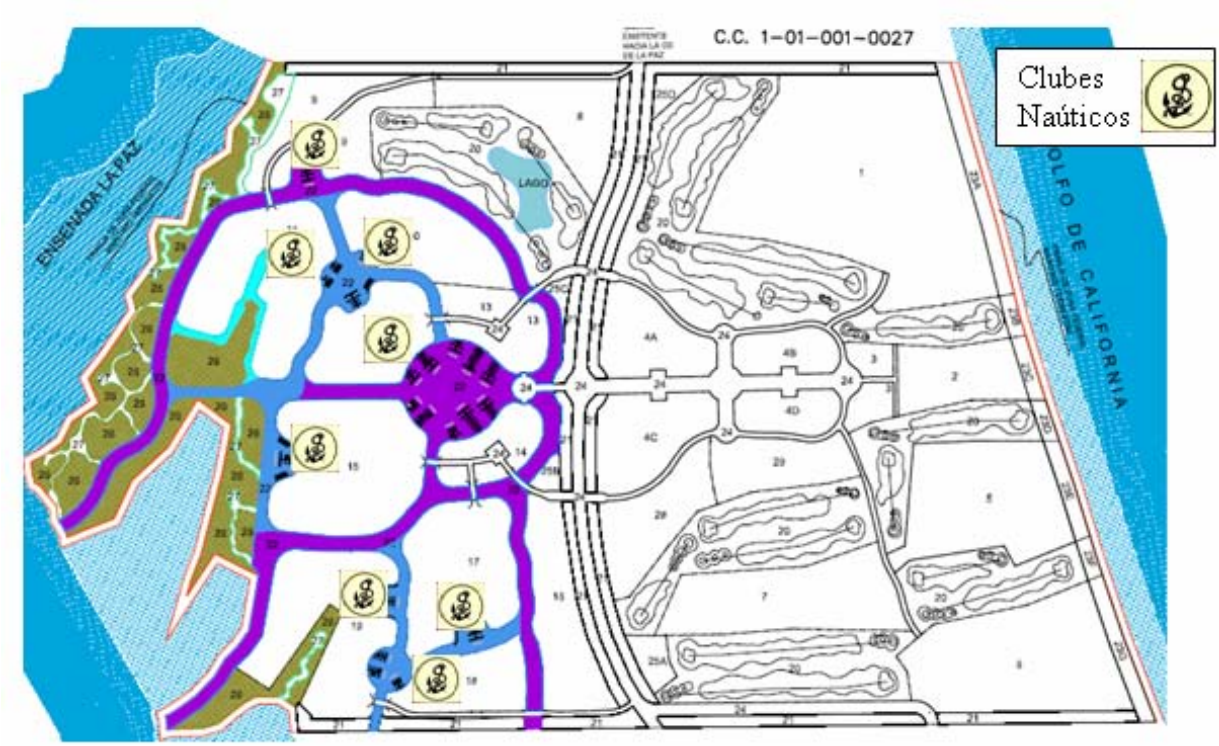


Figura 2.31 Ubicación de Clubes de Náuticos.

II.3.4.2.8. Áreas Verdes

El proyecto EM tiene la finalidad de maximizar los tipos de vegetación presentes en el predio, así como la utilización de especies nativas, mejorando y complementando con especies propias de la región, misma que se soporta en el catalogo de especies de plantas nativas y propias de la región elaborado para este proyecto específicamente (**Anexo EM-1**).

Las áreas verdes que se conservaran e implementaran en los lotes del proyecto EM se incluyen en la contabilización de las superficies de desplante que se han asignado para cada uno de los lotes del proyecto EM. Se considera para el ajardinar la utilización de especies de plantas de vegetación nativa y propia de la región.

II.3.4.3. Campo de Golf

El proyecto EM contará con un campo de golf de campeonato distribuido entre las áreas condominiales, villas de golf, hoteles, plazas comerciales, dunas, etc. Contará con 18 hoyos y una distancia de tiros de 7,275 yardas, en una superficie de 79.921 ha de la cual el 50% corresponderá a área de conservación. Considera un lago con capacidad de almacenamiento necesario para el riego requerido. El campo de golf comprende 7 polígonos que lo integran el Lote 20, asimismo, el lote 29 para zona de tiro de práctica (Tabla 2.11).

Como se puede observar en la Tabla 2.13, el campo de golf con su lago y la zona de tiro de práctica tienen una superficie total de 84.847 ha., de las cuales 34.431 ha implica la sustitución de la vegetación original por el lago de riego, las áreas de juego (salidas, pistas y greens sembradas

con pasto seashore paspalum y carpaths, La superficie restante de 50.416 ha las cuales corresponderán a vegetación natural y reforestada.

Tabla 2.13 Superficies de Campo de Golf y de la zona de tiro de prácticas.

Lote	Uso de Suelo	Áreas de Juego y lago (ha.)	Vegetación Natural y Reforestada (ha.)	Superficie Total (ha.)
20	Campo de golf y lago	31.968	47.953	79.921
29	Tiro de prácticas	2.463	2.463	4.926
TOTAL		34.431	50.416	84.847

El campo de golf integra una casa club y club de tenis con todos los servicios para sus miembros y visitantes, como restaurant, bar, área de spa y lockers, incluyendo también una escuela de golf para promover este deporte entre la comunidad de la Paz.

La circulación interior del circuito de campo de golf será mediante carros eléctricos que se desplazarán sobre vialidades (carpaths) que intercomunicarán cada uno de los polígonos correspondientes a campo de golf (Lotes 20 y 29). Estas vialidades y tipos de carro podrán ser así mismo utilizados por turistas y residentes en el proyecto EM.

En la Figura 2.29 se presenta el plano con la ubicación de los lotes 20 y 29, que corresponden al campo de Golf y Tiro de Prácticas, incluyendo la ubicación del lago, dentro del plan maestro del proyecto EM.

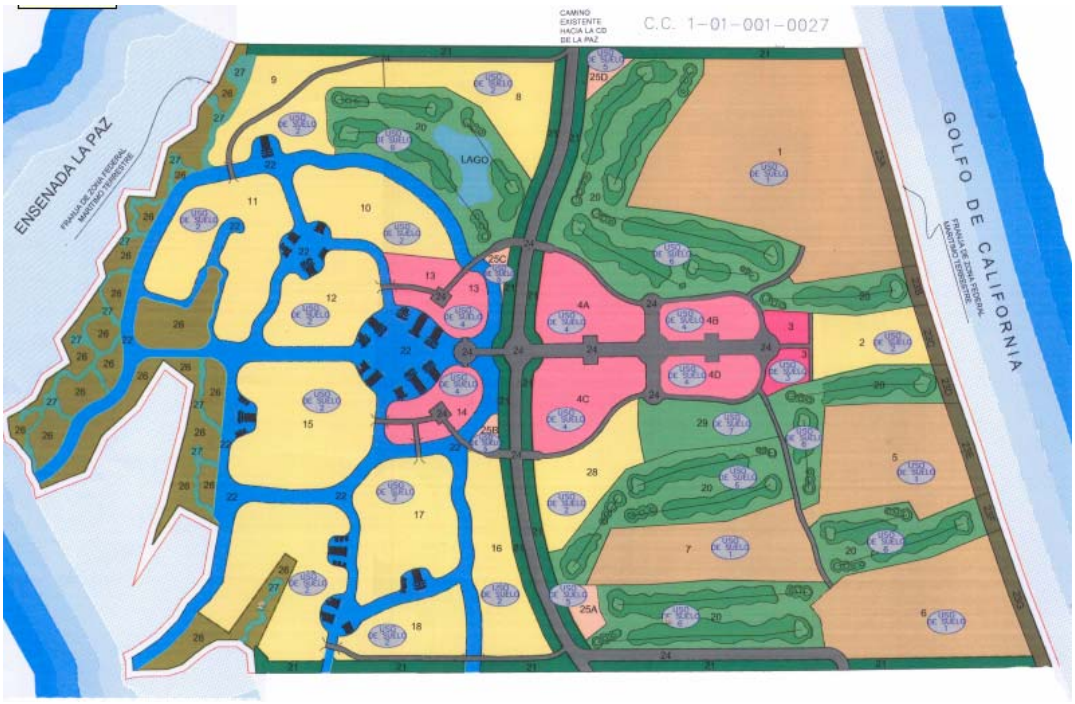


Figura 2.29 Ubicación del Campo de Golf en el proyecto EM

2.3.4.3.1 Características constructivas y técnicas de diseño para el campo de golf

El diseño del campo de golf integra los siguientes componentes:

a) Tee (salida): es el punto de partida del juego donde se realiza el primer golpe de la pelota hacia la pista. Esta sección implica un desmonte del 100% y reemplazo de la vegetación por pasto.

b) Fairway (pista): es la parte principal del recorrido entre la Salida y el Green. Se constituye por una franja de entre 25 y 90 m de ancho, con 100% de desmonte y reemplazo de la vegetación por pasto.

c) Green (hoyo): se sitúa al final de la Pista, en el lado opuesto de la Salida, en un área de pasto muy corta que circunda el hoyo en el que debe insertarse la bola de golf. Esta sección implica un desmonte del 100% y reemplazo de la vegetación por pasto.

d) Rough (zona agreste): esta zona se ubica en los costados de la Pista y se compone por áreas cubiertas de hierba alta, matorrales o árboles y zonas con tierra y lodo. En esta sección se mantiene el 100% de la vegetación existente y se refuerza con aquella que sea necesaria mediante la reforestación con pastos y plantas nativas (Ver **Anexo EM 1**).

e) Out of bounds o (fuera de juego): son las zonas en las que no se realizan actividades de juego y mantienen el 100% de conservación de la vegetación original.

f) Carpaths (caminos para carros de golf): estarán considerados en su mayoría al margen de las áreas de juego y de las áreas sujetas a reforestación. Las dimensiones consideradas de estas vialidades de campo de golf estarán sujetas a los requerimientos de maquinaria y vehículos necesarios para el mantenimiento de este componente del proyecto.

g) Carpath-tunnel (túnel para carros de golf): La comunicación entre los hoyos del campo de golf por los caminos consideran el ser funcionales también para permitir la movilidad de la fauna. Para la circulación y seguridad de los carros de golf se proyecta construir túneles en áreas donde sea requerido (Figura 2.30).

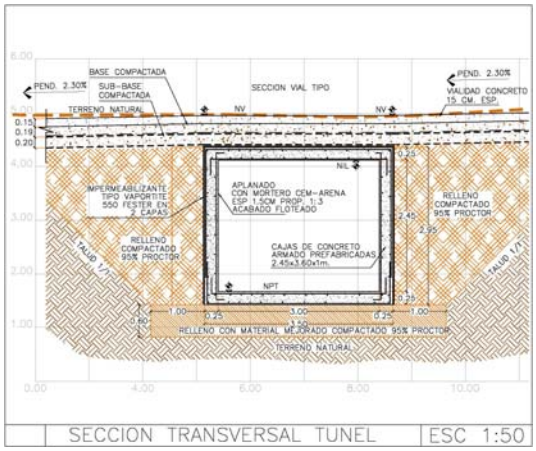


Figura 2.30 Sección Transversal de Túnel.

h) Pasa – fauna. Se habilitaran pasa faunas de acuerdo a la morfometria de las especies que transitan en las zona del proyecto, deberán tener dimensiones mínimas de 70 a 90 cm de diámetro por el ancho de la vialidad +3 metros en sus extremos en batería de 3. (Figura 2.31).

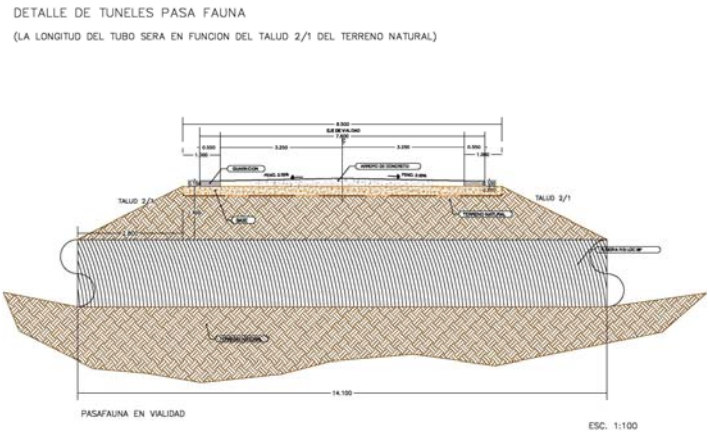


Figura 2.31 Sección Transversal de pasa – fauna propuesto

La distribución y características de los componentes referidos para campo de golf, se puede apreciar en la Figura 2.32, que muestra el diagrama de una pista prototipo, así como en la Figura 2.33 en la que se ejemplifican los cortes de tres secciones de la pista prototipo.

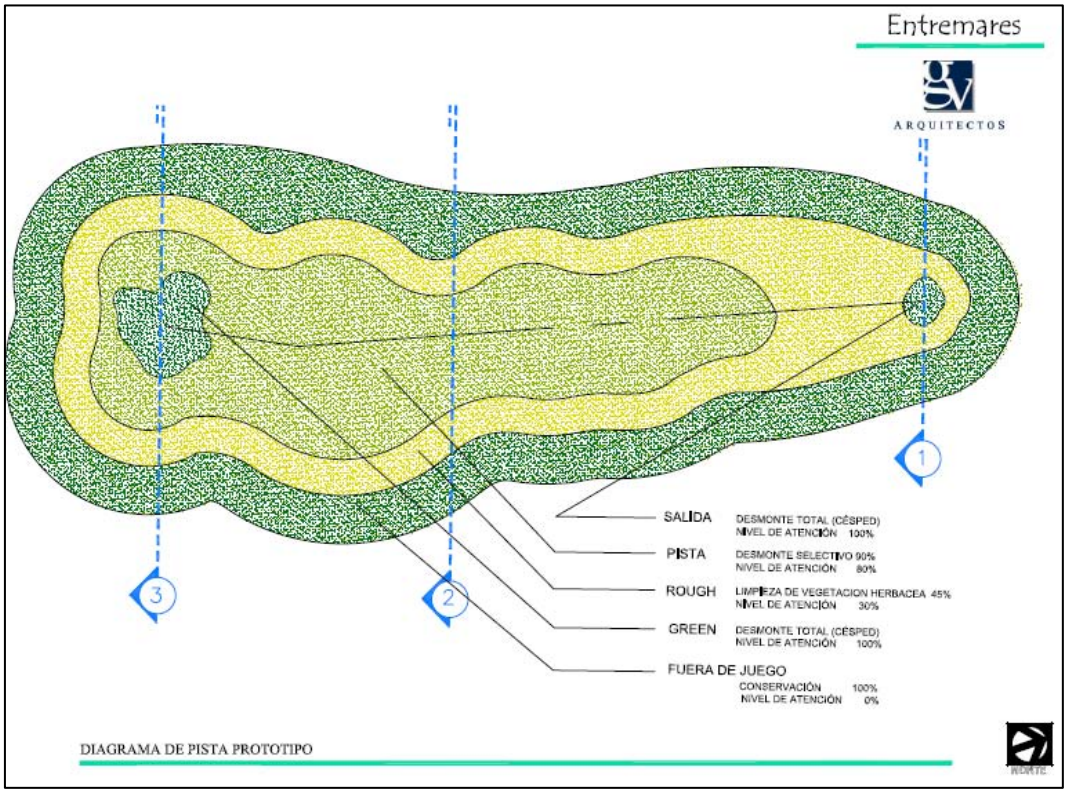


Figura 2.32. Diagrama de pista prototipo

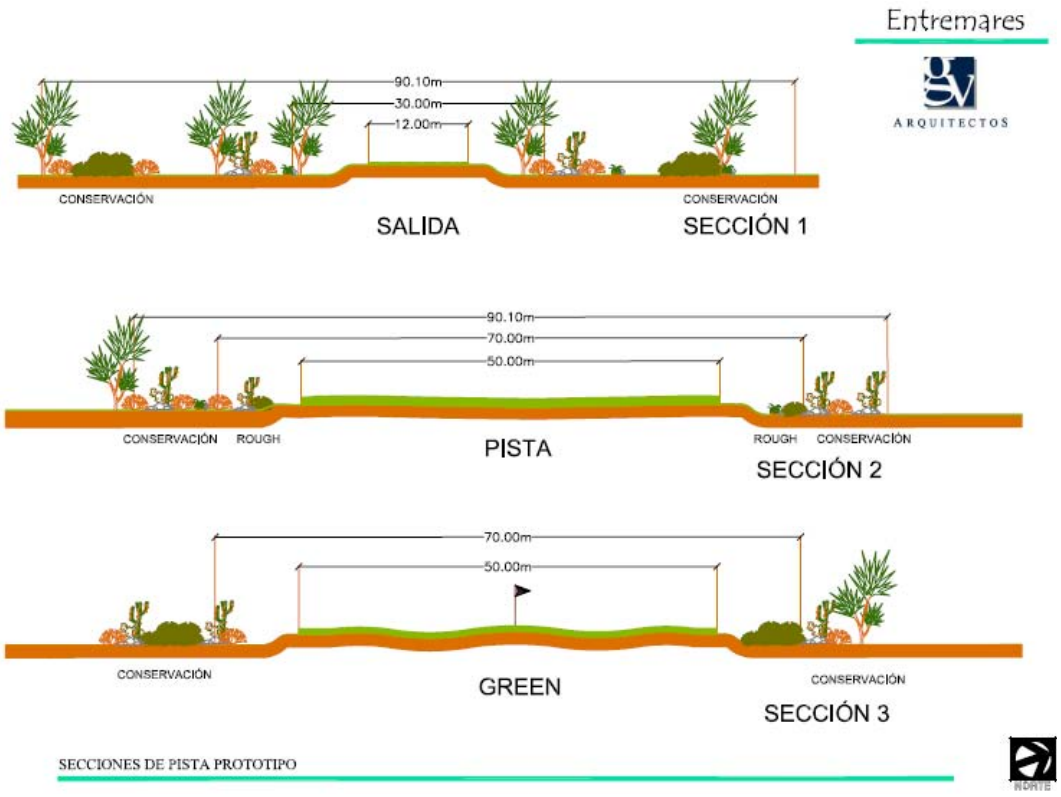


Figura 2.33 Cortes de tres secciones de la pista prototipo.

II.3.4.4. Sistema de Canales

El Proyecto EM considera la construcción de un sistema de canales de marea con fines ecológicos y de navegación y funcionamiento natural (Figura 2.34), el cual comprende el lote 22, y que se implementara por medio de excavación y dragado con profundidades de 2 y 3 metros cuyo perfil y ubicación en el proyecto EM se presentan en la Figura 2.35, donde se aprecia que conforme al diseño de hidrodinámica correspondiente deberán tener un ancho entre 30 y 40 metros. El área de canales comprende en su totalidad 37.682 ha, lo anterior implica un volumen total de dragado estimado de 1,130.460 m3. Específicamente los canales ecológicos en el blanquizal consideran la utilización de una superficie aproximada de 4.327 ha (Lote 27).

El sistema de canales fue determinado en términos de su diseño funcional y constructivo, a través del estudio de la modelación hidrodinámica y su verificación en campo, que se presenta en el **Anexo EM-2 (**Reporte Técnico de Simulación Hidrodinámica del Sistema de Canales del Proyecto EntreMares)**.** Estos estudios permitirán evitar y reducir los procesos de asolvamiento natural y tener un mejor recambio de agua marina de manera natural, para mantener la calidad ambiental de este ecosistema de nueva creación.

El procedimiento constructivo que se implementará para el sistema de canales considera que el material producto de la excavación y dragado se dispondrá en las áreas autorizadas del proyecto EM, destinadas para construir plataformas (cuando sea material de excavación) y en tarquinas (cuando el material provenga de dragado). Posterior a estas acciones el material será utilizado en los lotes del proyecto que requieran material para su nivelación como puede ser vialidades, campo de golf, etc.

La implementación de los elementos constructivos en este subproyecto no considera rompeolas, escolleras o espigones.

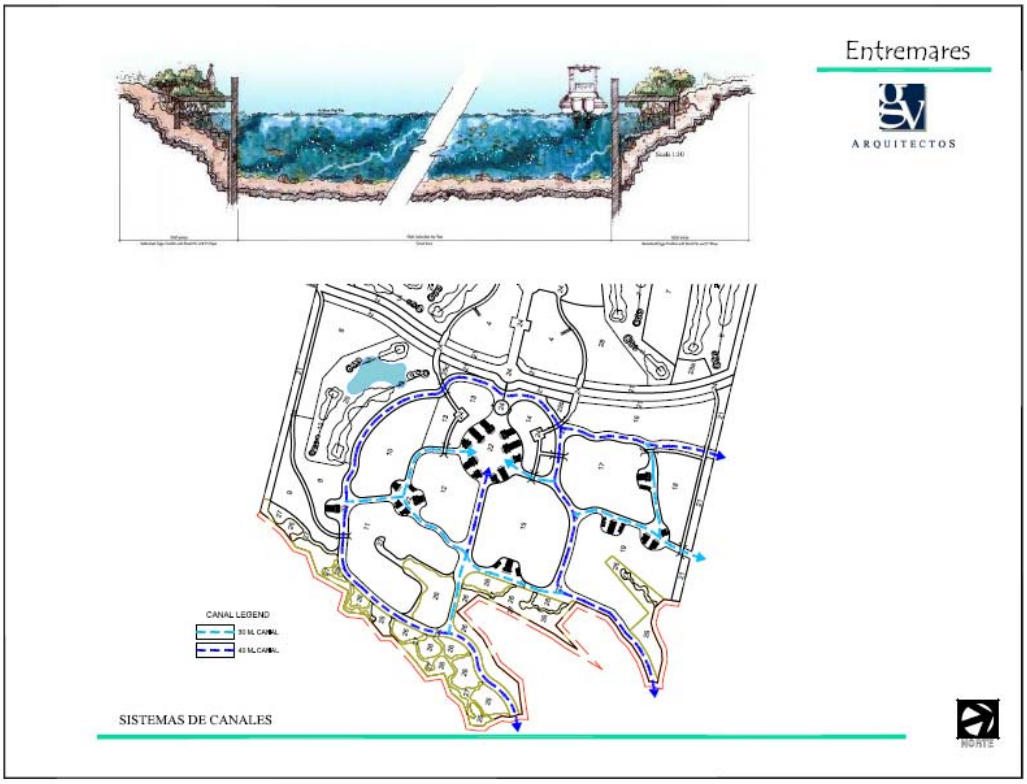


Figura 2.34 Diseño del sistema de canales, Planta.

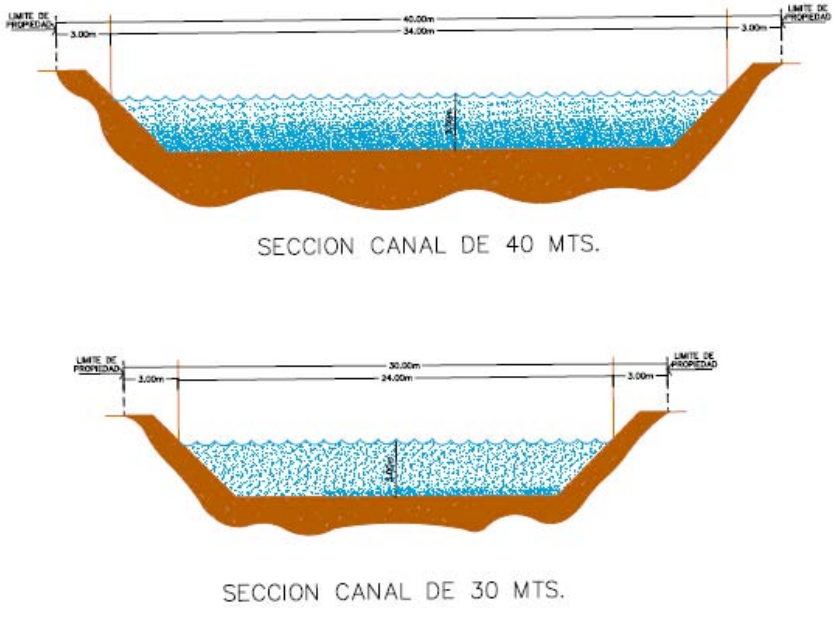


Figura 2.35. Diseño del sistema de canales, Corte

Para garantizar su funcionalidad hidrodinámica mareal, el sistema tendrá dos canales de llamada dentro de la Ensenada de La Paz (Figura 2.36), que deberán tener un ancho 50 metros de plantilla y considerando la pendiente de reposo necesaria de los taludes respectivos. Mediante el estudio ecológico especial correspondiente (**Anexo EM-3**), fue analizado por científicos especialistas el impacto previsible al implementar los canales de llamada, al respecto las medidas de mitigación pertinentes están consideradas en el mismo anexo y en el Capítulo VI de esta MIA-R.

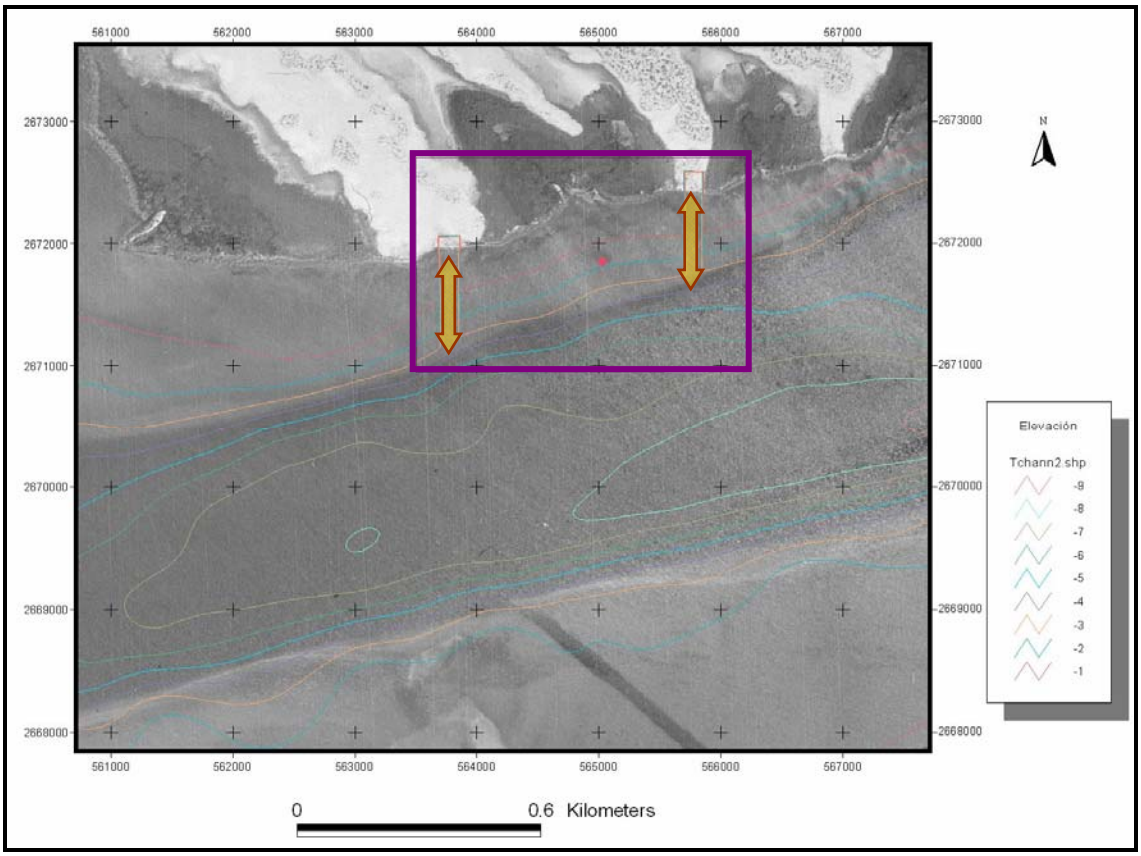


Figura 2.36 La zona limitada por el rectángulo morado corresponde a la región de los canales de llamada del sistema de canales del proyecto EntreMares.

Para todo el procedimiento constructivo se cuenta con criterios y medidas ambientales de prevención y mitigación de impactos, los cuales se describen a detalle en el Capitulo VI de esta MIA-R. Previo al inicio de la construcción se obtendrán las concesiones y permisos requeridas por parte de las autoridades competentes.

II.3.4.4.1 Criterios técnicos para la ubicación, diseño y construcción del sistema

Los criterios técnicos definidos para la ubicación, diseño y construcción del sistema de canales navegables del proyecto EM contemplan las condiciones mínimas de hidrodinámica de la masa de agua a fin de garantizar la calidad de la misma, sobre todo en sitios con baja dinámica en el patrón de corrientes y mareas. A este respecto fue importante considerar lo siguiente:

- Se aplicó geometría son curvilíneas para evitar puntos de estancamientos y favorecer los giros hidrodinámicos impulsados por el viento.

- Los límites entre la tierra y el mar serán inclinados para absorber el oleaje generado por el viento y embarcaciones.

El funcionamiento hidrodinámico del sistema de canales del proyecto EM dependerá predominantemente de las mareas, aunque también del viento (de manera muy superficial) ya que:

- Las mareas en la Ensenada de La Paz son de tipo mixto semi-diurno. Este tipo de mareas presentan una gran desigualdad en las amplitudes y períodos entre las pleamares y bajamares de cada día. La amplitud varía dependiendo de los ciclos quincenales y mensuales de la marea. Por ejemplo, en el muelle fiscal, bajo condiciones extremas la amplitud puede llegar a ser de hasta 2.3 m; sin embargo, el promedio durante mareas vivas es de 0.83 m.

- La segunda fuerza que rige el flujo en los cuerpos de agua someros es el viento, el cual produce corrientes más intensas que la marea en las partes poco profundas.

II.3.4.4.2 Modelos de simulación para el funcionamiento hidrodinámico del sistema

El estudio de la hidrodinámica del sistema de canales del proyecto EM, consistió en la implementación de un modelo numérico matemático,, con la finalidad de simular las condiciones de un flujo del sistema hídrico con las características propias de la zona, este soporte de apoyo científico y técnico posibilito el diseño de la geometría y de los aspectos hidráulicos necesarios (Ver **Anexo EM 2**).

La simulación hidrodinámica del sistema de canales del proyecto EM considero los siguientes escenarios: el sistema completo para la etapa 1 de construcción con alta energía, de mareas vivas y de baja energía o de mareas muertas. El modelo matemático empleado es el código de computadora denominado AQUASEA, desarrollado por Vatnaskil Consulting Engineers, mismo que resuelve las ecuaciones de flujo y transporte de solutos en aguas superficiales someras empleando el método de elementos finitos (triangulares) de Galerkin. Este modelo puede simular las variaciones del nivel del agua y los flujos como consecuencia de varias fuerzas que actúan en lagos, estuarios, bahías y áreas costeras. Los niveles y flujos del agua son aproximados numéricamente mediante una malla de elementos finitos triangulares. Los cálculos se realizan con base en la información batimétrica, los coeficientes de fricción del lecho (coeficiente de Chezy), los campos de viento y las condiciones de frontera especificadas por el usuario.

Este código emplea las ecuaciones de continuidad, momentum y de onda para simular el comportamiento hidrodinámico del sistema acuático. La primera ecuación asume que el flujo es una función de la velocidad media y de la sección transversal por la cual pasa. Por su parte, la ecuación de momentum establece que la variación de la velocidad en el espacio y en el tiempo es una función de la aceleración de la gravedad, de la rotación de la Tierra, de la velocidad del viento, del efecto de Coriolis, de la densidad del fluido, de la latitud del lugar y de los coeficientes de fricción del lecho y de corte del viento. En tanto, la ecuación de onda se formula a partir de la derivación de la ecuación de continuidad con respecto al tiempo y de la ecuación de momentum con respecto al espacio.

II.3.4.4.3 *Características hidrodinámicas del sistema y su calidad de agua aplicando modelación matemática.*

Entre los resultados obtenidos con el modelo de simulación hidrodinámica para el sistema de canales del proyecto EM (Ver **Anexo EM-2**), se tienen los siguientes:

- El funcionamiento hidrodinámico del sistema de canales del proyecto EntreMares, en El Mogote, dependerá predominantemente de las mareas.

- En virtud del escaso o nulo volumen de agua subterránea dulce contenida en el Mogote, la calidad del agua del sistema de canales estará directamente relacionada con el agua de mar que ingresa al sistema, así como con la precipitación pluvial, cuya influencia es eventual.

- Los resultados de niveles de agua en el interior del sistema de canales muestran la influencia de las mareas, dada la conexión superficial con la ensenada de La Paz.

- Las magnitudes de las velocidades obtenidas con el modelo son variables tanto en tiempo como en espacio, lo que indica que existen tiempos y zonas dentro del sistema de canales en las que el movimiento del agua será mayor o menor. Los resultados de la simulación indican que la magnitud de la velocidad disminuye conforme la distancia al mar aumenta, y en consecuencia las magnitudes de los caudales también disminuyen en correspondencia con la velocidad.

- Las magnitudes de las velocidades máximas simuladas para el modelo 17 (sistema completo) se encuentran alrededor de los 0.06 y 0.10 m/s durante mareas vivas y alrededor de los 0.02 y 0.04 m/s durante mareas muertas, en sitios próximos a la frontera con el mar. Las magnitudes de las velocidades máximas simuladas para el modelo 18 (etapa 1 de construcción, escenario de alta energía) se encuentran alrededor de los 0.05 m/s, en sitios próximos a la frontera con el mar para el período de modelación. En tanto, para el modelo 19 (etapa 1 de construcción, escenario de baja energía), las magnitudes de las velocidades máximas simuladas se encuentran alrededor de los 0.04 y 0.05 m/s, también en sitios próximos a la frontera con el mar para el período de modelación.

- Para el período de simulación de vectores de flujo se observa que existe un flujo y un reflujo en un día lunar (24.84 horas) dada la forma de la curva de la marea (tipo diurno) que se presenta en aquellos días; el flujo se presenta cuando la marea está en ascenso y el reflujo ocurre cuando la marea está en descenso. Sin embargo, del calendario de mareas se puede observar que existen temporadas en las cuales las mareas son de tipo semi-diurno (en realidad son mixtas semi-diurnas), por lo que existirán dos flujos y dos reflujos en un día lunar en tales temporadas, las cuales representan la mayor parte del tiempo.

- Los patrones de flujo son similares durante ambas fases de la marea (mareas muertas y mareas vivas); la diferencia relevante entre ambas fases es la magnitud de la elevación de la superficie y de las corrientes generadas (velocidades y flujos). Aplicando la herramienta de pathlines (líneas de ruta) se observa que al liberar una partícula en el sistema acuático, ésta puede salir del sistema dependiendo de la zona donde sea liberada y de la hora del día (en correspondencia con la dinámica de la marea, específicamente cuando ésta se encuentra descendiendo; es decir, durante el reflujo) o bien puede permanecer dentro del sistema de canales moviéndose en una misma zona.

- Los resultados de los pathlines durante el flujo en los 3 escenarios simulados muestran un comportamiento hidrodinámico aceptable en períodos de mareas vivas y muertas, puesto que indican que el agua estará en constante movimiento en el interior del sistema de canales, exceptuando las llamadas zonas críticas, en las cuales los resultados del modelo sugieren que existirán condiciones de flujo prácticamente nulo. Dicha situación de flujo nulo se atribuye a la convergencia y divergencia de los vectores de flujo durante el flujo y el reflujo, respectivamente.

II.3.4.5. Vialidades

II.3.4.5.1 Tipos de Vialidades

El proyecto EM cuenta con un acceso por el camino existente hacia La Península El Mogote, que funciona como el camino de acceso principal. La red de vialidades al interior del proyecto considera el habilitar en una superficie de 19.18 ha en total asignado a este componente del proyecto.

Las vialidades temporales propias de los procesos constructivos, serán sujetas a ser reforestadas con vegetación natural provenientes de los rescates que se harán en cada superficie que se realizara por etapas. Todo lo anterior dependiente a las superficies de aprovechamiento definido para el proyecto EM.

Los tipos de La vialidad principal (Figura 2.37) que dará acceso a todo el desarrollo tendrán un ancho de 33 m como derecho de vía. La superficie de rodamiento se conformará de cuatro carriles de 3.25 m de ancho cada uno, más las áreas de camellón, banquetas y servidumbre. Los tipos de vialidad que se mencionan consideran pasa faunas, a instalarse en sitios específicos que permitan el mantener la conectividad ambiental entre la vegetación natural y reforestada representativa, y de acuerdo a la morfometría de las especies.

.

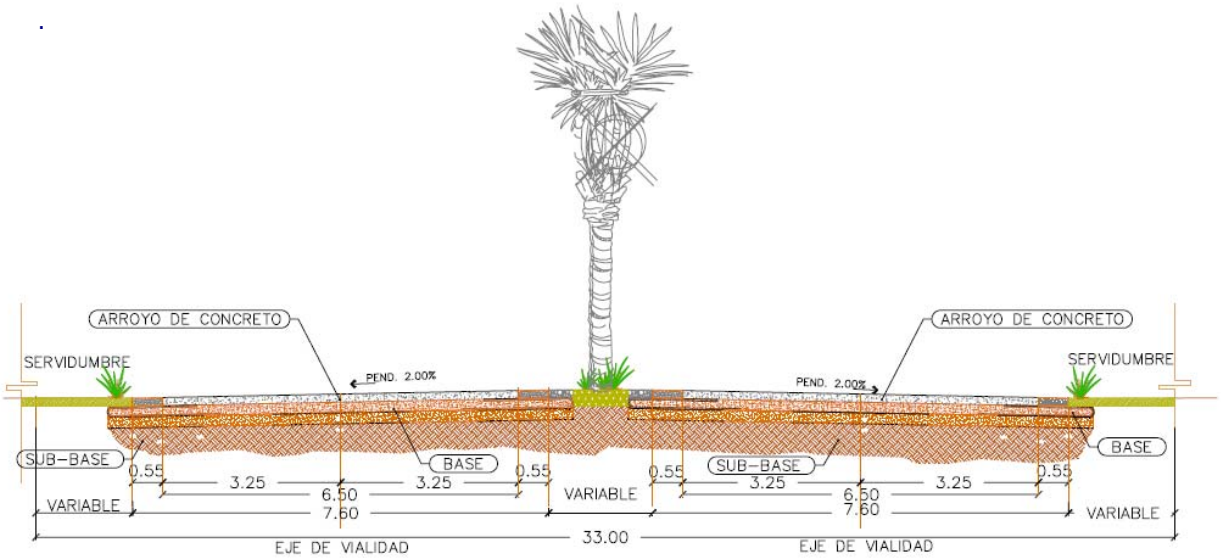


Figura 2.37 Corte de la Vialidad Tipo A

Las vialidades secundarias (Tipo B, Figura 2.38) tendrán un ancho de 13.60 m. La superficie de rodamiento se conformará de dos carriles, uno de acceso y otro de salida de 3.25 m cada uno, más las áreas de camellón, banquetas y servidumbre.

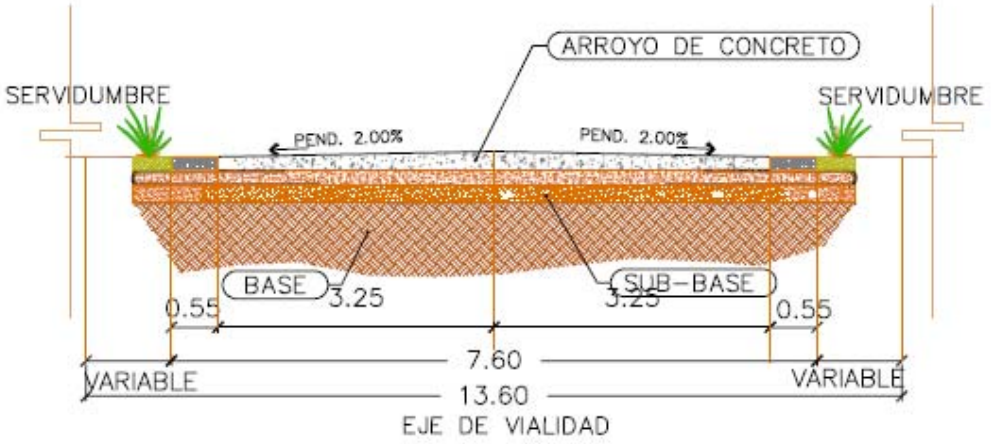


Figura 2.38. Corte de la Vialidad Tipo B

En la Figura 2.39 se presenta la ubicación de las vialidades por tipo referido.

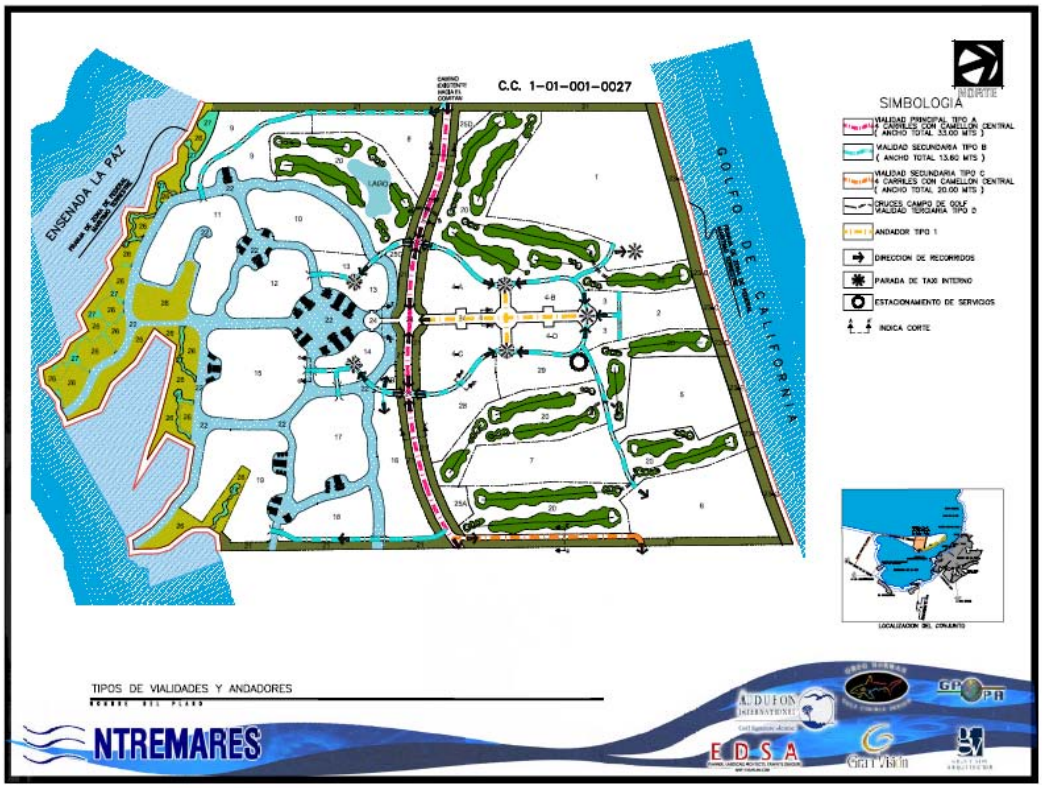


Figura 2.39. Tipos de Vialidades

En las vialidades circularán automóviles, autobuses y vehículos de servicios. Por debajo de la servidumbre se instalarán las tuberías de servicio pertinentes, en las que correrán las instalaciones de energía eléctrica, agua potable, drenaje y telefonía que alimentarán a los lotes (Figura 2.40). Para tener un mantenimiento adecuado de estas instalaciones se contará con registros de servicio a cada 50-100 metros según proyecto.

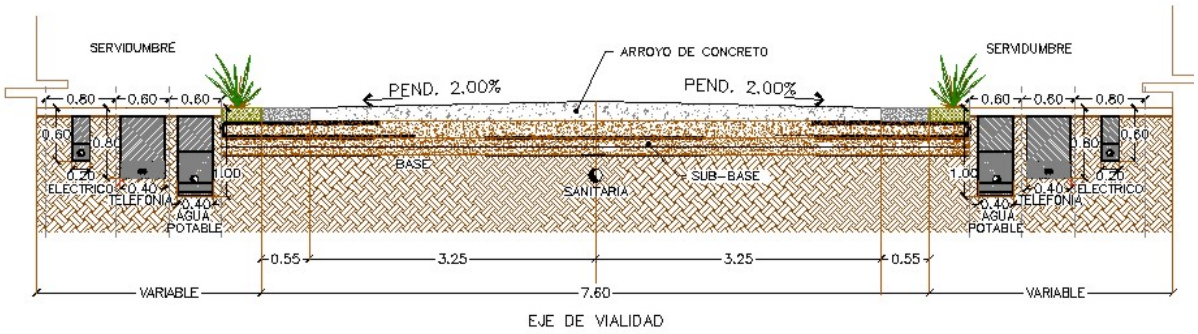


Figura 2.40 Corte de las áreas de servidumbre para la canalización de instalaciones

II.3.4.5.2 Pasa- Faunas

El todo el sistema de vialidades se contara con los pasafaunas requeridos determinados con base en la opinión del especialista y de acuerdo a la morfometria de las especies que transitan en las zona del proyecto, por lo anterior los pasa faunas deberán de tener dimensiones de 70 a 90 cm de diámetro por el ancho de la vialidad +3 metros en sus extremos en batería de 3. Los detalles se presentan en la Figura 2.41.

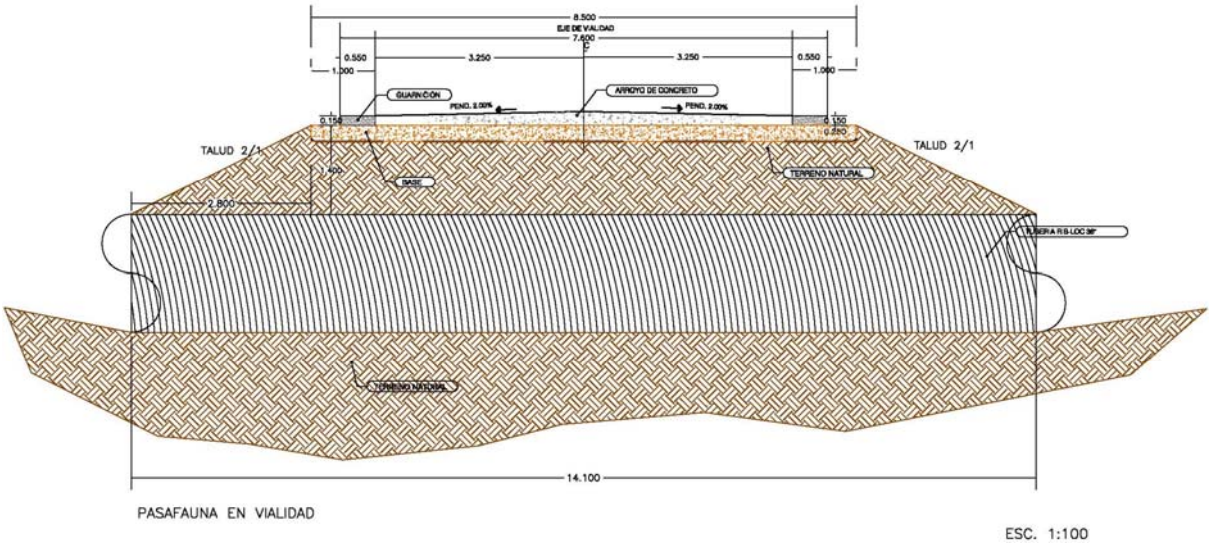


Figura 2.41. Detalle de túneles pasa faunas

II.3.4.5.3 Etapas de Implementación de las Vialidades

El desarrollo de estas vialidades se llevará a cabo a lo largo de 6 etapas, como se muestra a continuación:

Primera Etapa: En esta etapa se construirán sólo dos de los cuatro carriles de la vialidad principal Tipo A, desde el acceso principal hasta el crucero del polígono 4, con una longitud de 1,334 m y un ancho de 16.5 m, que representan una superficie de 2.201 Ha. Las vialidades tipo B consideradas en esta primera etapa tienen 13.60 m de ancho y 545 m de longitud, que funcionan como vialidades secundarias conectando a los lotes 3, 4, 6, 8, 14, 22, 24, 25, 28 y 29 y suman una superficie de 0.741 Ha. Asimismo, en esta fase se construirán glorietas e islas viales con una superficie de 1.127 Ha y 0.242 Ha respectivamente.

Segunda Etapa: Contempla la construcción la vialidad tipo B de 13.60 m de ancho y 383 m de longitud que conectara el polígono 14 con el 17 y tiene una superficie de 0.521 Ha.

Tercera Etapa: Se construirán 3 vialidades tipo B de 13.60 m para comunicar a los lotes 17, 18,19 y 21 con una longitud total de 503 m y una superficie de 0.684 Ha. Se construirán también 263 m lineales de andadores peatonales con un ancho de 40 m y una superficie total de 1.051 Ha.

Cuarta Etapa: Se construirán vialidades tipo B de 13.60 m con una longitud total de 1,801 m y una superficie de 2.449 Ha, así como Andadores Peatonales de 40 m de ancho y 193 m de longitud, con una superficie de 0.767 Ha, para conectar los lotes pertenecientes a las etapas I y IV de desarrollo del PEM. Esta etapa incluye, asimismo, 0.408 Ha de glorietas.

Quinta Etapa: Se construirán dos carriles de la vialidad principal tipo A de 16.5 m de ancho, 870 m de longitud y 1.435 ha de superficie. Asimismo, se construirán 4 carriles de vialidad tipo A con un ancho de 33.00 m, con 503 m de longitud y una superficie de 1.660 Ha, hasta llegar al desarrollo vecino Paraíso del Mar. Las vialidades secundarias consideradas en esta etapa son tipo B de 13.60 m de ancho, con una longitud de 1,031 m y una superficie de 1.402 Ha.

Sexta Etapa: Compuesta por vialidades tipo B de 13.60 m de ancho con una longitud de 483 m y una superficie de 0.657 Ha, que conectan los lotes 9,11 y 27 que pertenecen a la sexta etapa de desarrollo del PEM.

En la Tabla 2.14 se presentan las longitudes y superficies por tipo de vialidades a construir por cada etapa y en la 2.15 se presentan las superficies totales a construir por etapa. En la Figura 2.42 se presenta el plano de vialidades por etapas.

Tabla 2.14 Longitudes y Superficies de Vialidades por Tipo de Vialidad en etapas

Etapa	Tipo de vialidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (ha.)
I	A	1,334	16.5	2.201
	B	545	13.6	0.741
	GLORIETAS	-	-	1.127
	ISLA	-	-	0.242
II	B	383	13.6	0.521
III	B	503	13.6	0.684
	ANDADORES	263	40	1.051
IV	GLORIETAS	-	-	0.408
	B	1,801	13.6	2.449
	ANDADORES	192	40	0.767
V	A	870	16.5	1.435
		503	33	1.660
	B	1,031	13.6	1.402
VI	B	483	13.6	0.657
TOTAL				15.344

Tabla 2.15 Superficies de Vialidades por Etapa

Etapa	Superficie (m2)
I	43,105.43
II	5,208.13
III	17,347.426
IV	36,237.49
V	44,967.22
VI	6,574.31
TOTAL:	153,440.00

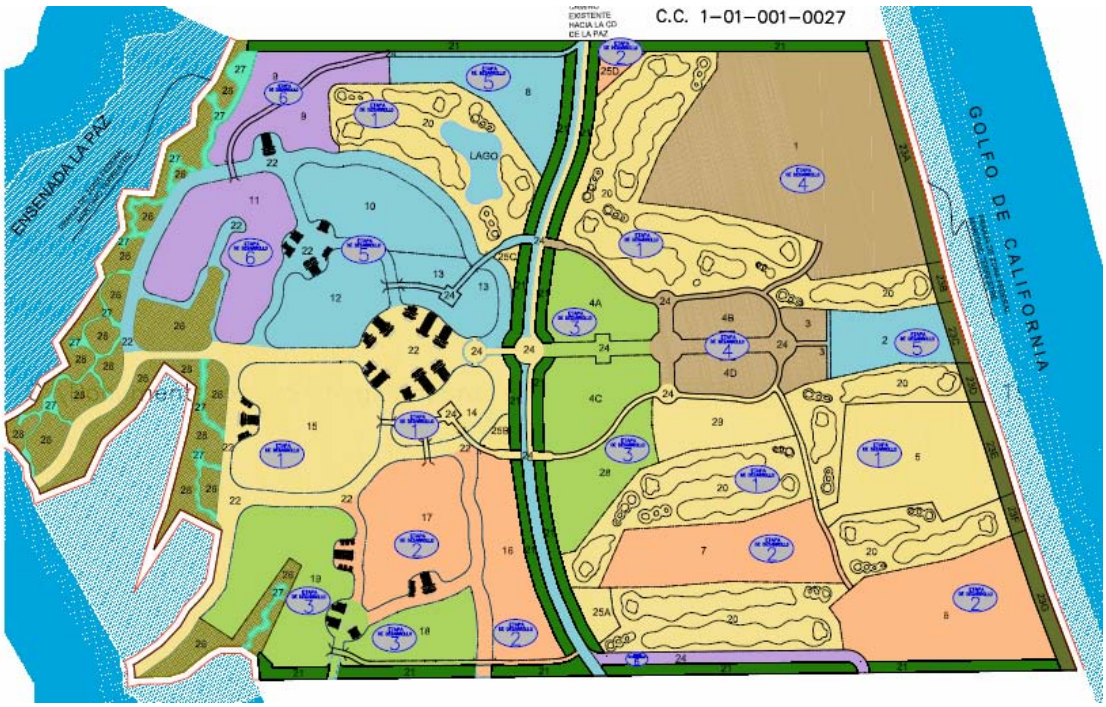


Figura 2.42 Vialidades propuestas por etapas del proyecto EM**.**

Las vialidades se construirán cumpliendo con las especificaciones y normas que establece la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) para este tipo de proyectos, se considera el nivelar áreas, que estén sujetas a niveles por debajo del diseño requerido. El relieve natural será ajustado donde sea conveniente. Considerara la aplicación de desnivel transversal necesario para su drenado.

Las obras y actividades provisionales del proyecto, se limitaran a la implementación de caminos de acceso provisionales, así como sitios temporales de almacenamiento de equipo y acopio de materiales previamente aplicándoles las medidas y criterios ambientales para construcción mencionados en el Capitulo VI – Sistema de Manejo y Gestión Ambiental del proyecto EM.

II.3.4.6. Puentes

Como infraestructura complementaria al sistema de vialidades del proyecto EM, se contempla la construcción de puentes. Los puentes considerados estarán implementados de acuerdo a las etapas de desarrollo del proyecto y se distribuirán de la siguiente manera:

Primera Etapa:

Se construirán 6 puentes; 1 Puente que comunica al polígono 16 con el 14, 1 puente que comunica al polígono 17 con el 14, 1 puente que comunica al polígono 15 con el 14 y los 3 puentes peatonales en el centro del desarrollo que comunican a os polígonos 13 y 14 a través de un puente a desnivel por encima del boulevard principal hasta el andador peatonal entre los polígonos 4.

Segunda Etapa:

Se construirán 2 puentes; 1 puente que comunica al polígono 17 con el 18 y al polígono 16 con el 18

Tercera Etapa:

Se construirá 1 puente que comunicara al polígono 18 con el polígono 19.

Quinta Etapa:

Se construirán 2 puentes; 1 puente que comunicara al polígono 12 con el 13 y al polígono 13 con el campo de golf (polígono 25)

Sexta Etapa:

Se construirá 1 puente que comunicara al polígono 9 con el 11.

Los puentes tendrán una longitud variable y el ancho de estos puentes dependerá de la vialidad a cruzar, contara con área de circulación vehicular y área peatonal. En los puentes se colocaran postes de iluminación, herrería (si es necesaria), señalización correspondiente, los puentes permitirán el dar soporte a las instalaciones de servicios las cuales podrán estar integradas al puente.

La técnica de construcción de los puentes considera el reforzarlos y soportarlos con infraestructura combinada de acero – concreto, lo cual puede ser de tipo pilote o estructuras prefabricadas. Estas podrán ser instaladas mediante hincado asistido, como es el caso de los pilotes y en el caso de estructuras prefabricadas se considera la utilización de grúas.

Posterior a la instalación del soporte de los puentes se considera la colocación de las dovelas ó vigas y losas, se procede a colar los barandales y dar forma a los arcos, para posteriormente ejecutar el acabado que podrá ser de tipo enchapado de piedra, acabado que le dará el distintivo toque arquitectónico. La superficie de rodamiento considerada podrá ser de concreto ó asfalto.

Los puentes peatonales podrán ser de estructuras de madera, concreto, metal o de herrería como se muestra en la Figura 2.43. En la Figura 2.44 se muestran los detalles de los puentes vehiculares y peatonales.

En la Figura 2.45 se presentan la ubicación de los puentes vehiculares y peatonales correspondientes a las fases del proyecto EM.

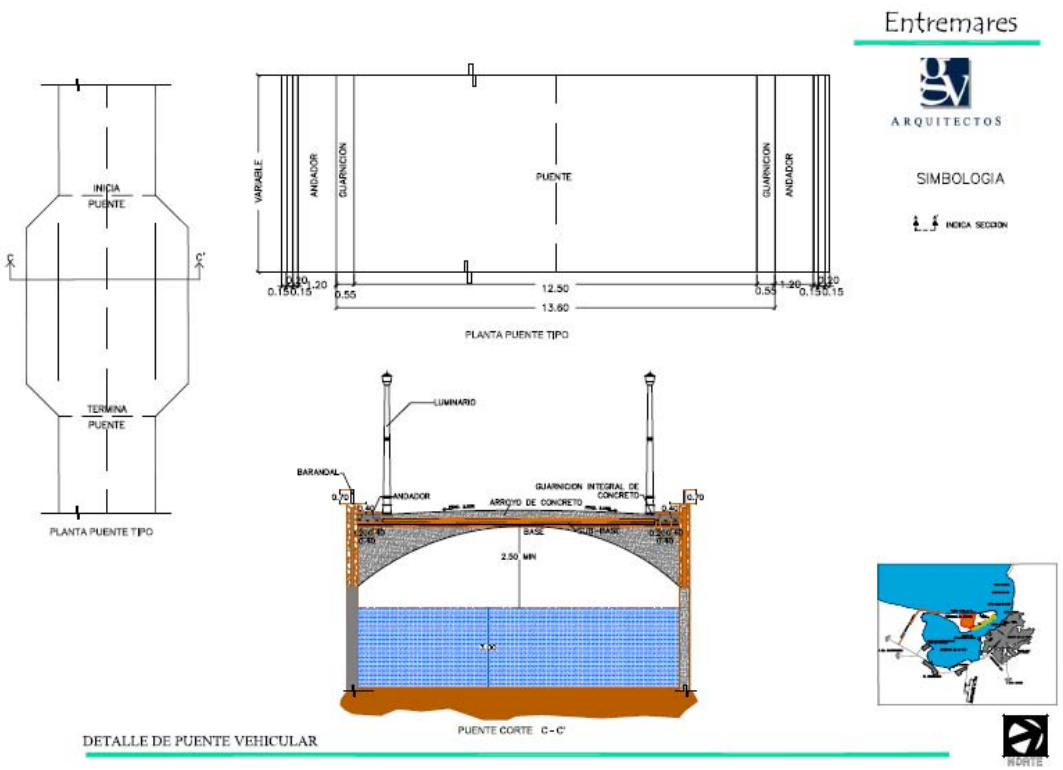


Figura 2.43. Corte y detalle de los puentes vehiculares.

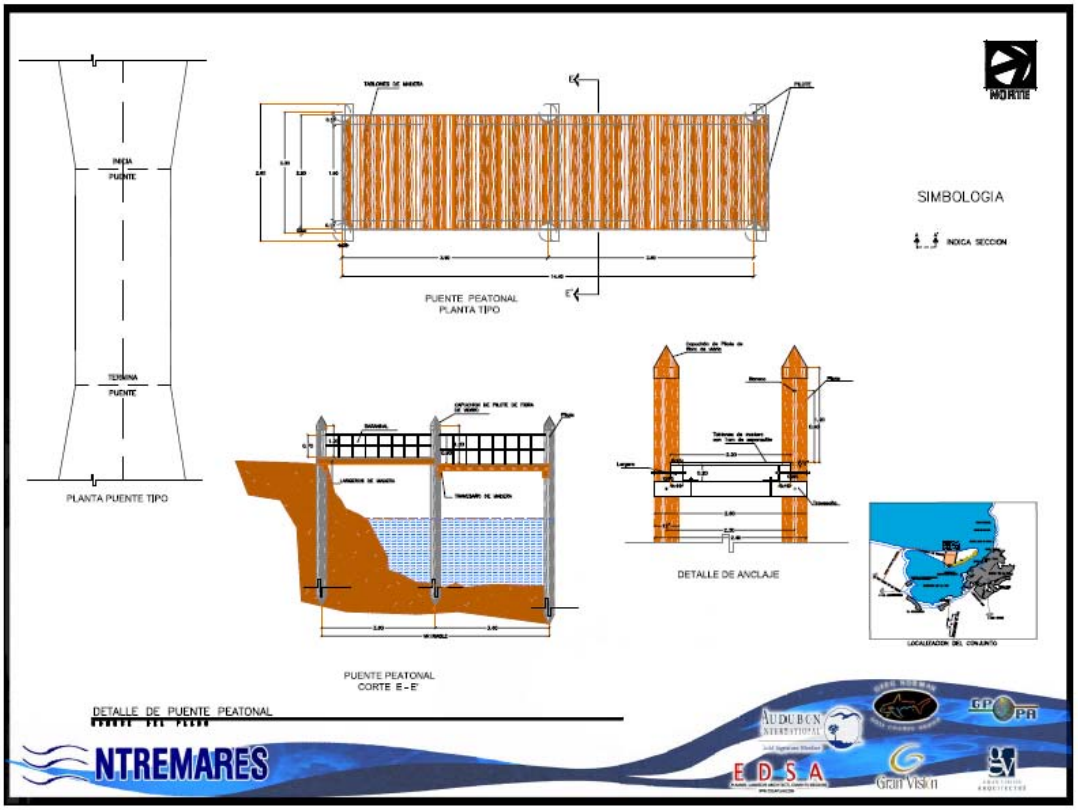


Figura 2.44. Corte y detalles de los puentes peatonales.

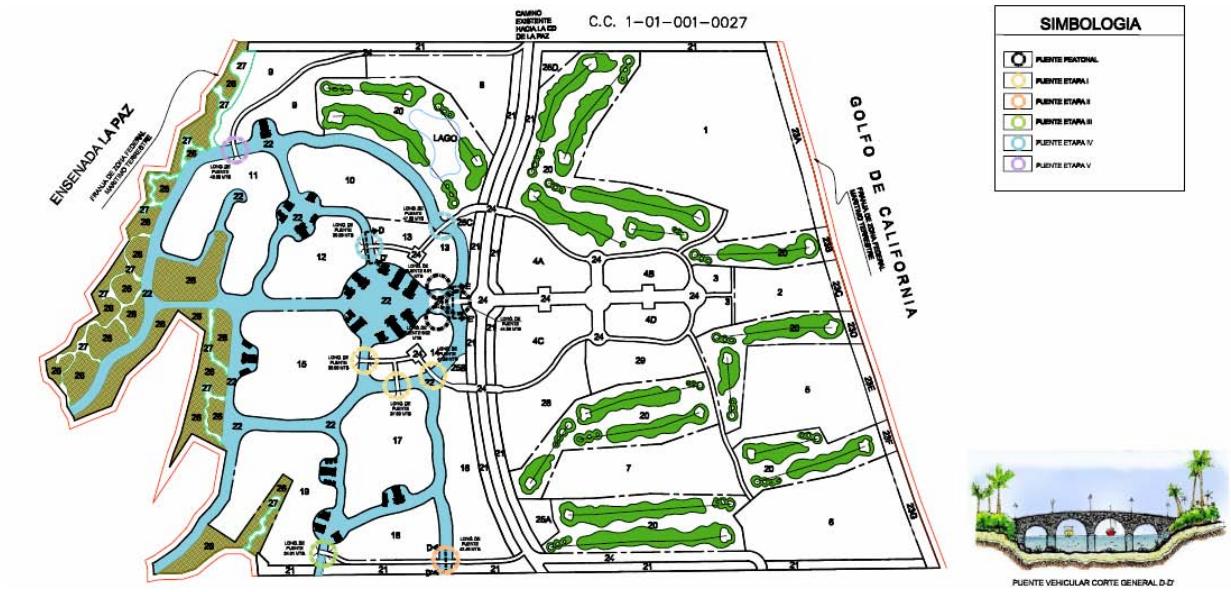


Figura 2.45. Ubicación de los puentes vehiculares y su ubicación en el proyecto EM.

II.3.4.7. Áreas de Mantenimiento y Servicios Generales

Los elementos que constituyen las Áreas de Mantenimiento y Servicios Generales del proyecto EM, son los siguientes:

1. Oficinas de Servicios Generales.
2. Plantas Desaladoras de Osmosis inversa.
3. Plantas de Tratamiento
4. Pozos de Extracción e Inyección
5. Área de Mantenimiento para unidades habitacionales.
6. Área de Sistema de Riego.
7. Área Provisional para la Basura.
8. Área de Mantenimiento de Campos de Golf.
9. Áreas verdes - Vivero.
10. Áreas temporales para trabajadores con comedor, baños, vestidores y lavandería.

Los componentes del área de mantenimiento y servicios generales tendrán un máximo de 2 niveles, una altura máxima de 5.00 m., La superficie de aprovechamiento de la infraestructura de las Áreas de Mantenimiento será de 1.476 ha y la de jardines ocupará las restantes 1.476 ha. (Tabla 2.16)

El proyecto contempla 4 áreas de Mantenimiento y Servicios Generales en el Lote 25, el cual se subdivide en 25A, 25B, 25C y 25D, cuya ubicación se presenta en la Figura 2.46.

Tabla 2.16. Análisis de las superficies del Lote 25 destinado a áreas de Mantenimiento y Servicios Generales del proyecto EM.

Lote	Uso del Suelo	% Conversión Total (Infraestructura)	Superficie (ha) de Conversión Total (Infraestructura)	% de Conversión Parcial (Jardines)	Superficie (ha) de Conversión Parcial (Jardines)	Superficie Total de Conversión (ha)
25 A	Mantenimiento	50.00%	0.608	50.00%	0.608	1.217
25 B		50.00%	0.263	50.00%	0.263	0.526
25 C		50.00%	0.216	50.00%	0.216	0.431
25 D		50.00%	0.389	50.00%	0.389	0.778
TOTAL		50%	1.476	50%	1.476	2.952

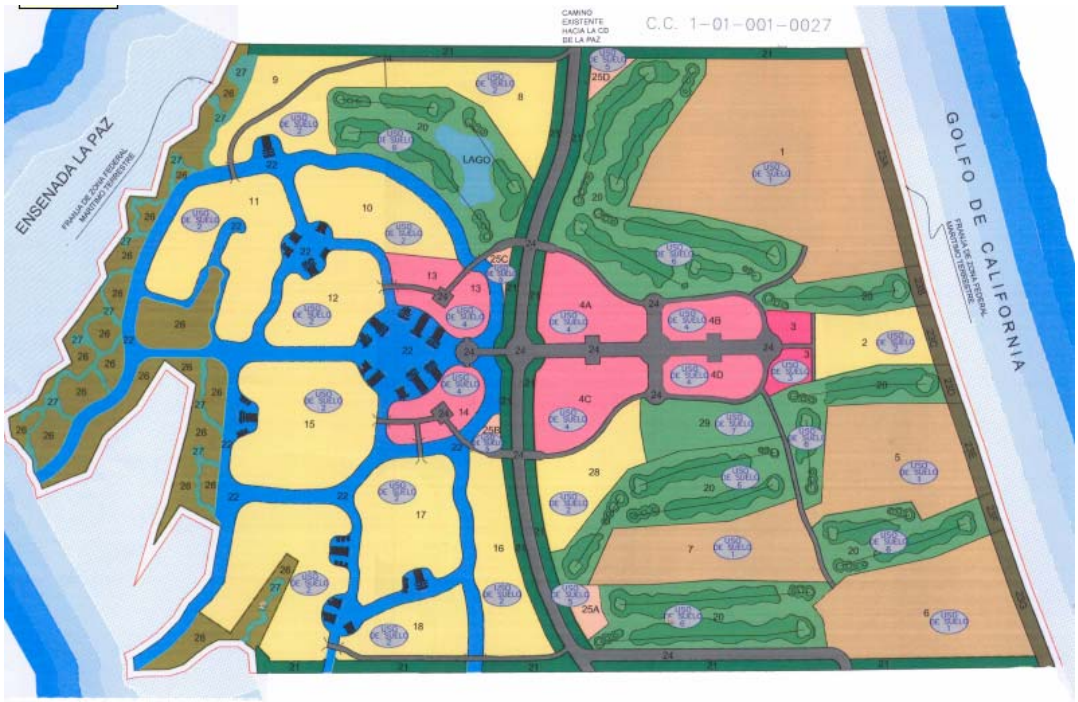


Figura 2.46. Ubicación de las Áreas de Mantenimiento y Servicios Generales.

II.3.4.8. Descripción de obras y actividades provisionales y permanentes asociadas

En la Tabla 2.17 se presenta una descripción de las obras y actividades temporales que se tienen contempladas en el proyecto EM**.**

Tabla 2.17. Obras y actividades temporales y permanentes del proyecto EM.

Tipo de infraestructura	Información específica
Vivero (Permanente)	Como medida de soporte a las actividades y programas de reforestación, así como el de manejo de flora se implementara un vivero de tipo fijo, así como viveros temporales in situ de áreas sujetos a aprovechamiento. El vivero fijo considera el tener una superficie de 2.0 ha en las cuales dará cabida a los componentes requeridos para su optimo funcionamiento y servicios a brindar al proyecto durante su preparación, construcción y operación. Los viveros de tipo temporal, estos tendrán las características de tener el mínimo necesario para poder mantener la vegetación rescatada para su posterior reubicación a caminos temporales de construcción habilitados así como a zonas limítrofes afectadas o con una estructura incipiente con referencia a las características de vegetación del sitio. En el **Anexo EM-1 y EM 1a** se presentan las especies de plantas nativas y propias de la región que se prevé utilizar y las características de diseño de vivero para el proyecto EntreMares.
Almacenes, bodegas y talleres (Temporal)	Las áreas temporales de obra alojarán los almacenes, bodegas, talleres y depósitos de agua y residuos líquidos necesarios y requeridos durante las etapas de preparación y construcción. Para ellas se utilizarán elementos preconstruidos de fácil montaje y desmontaje. Para cada una de las obras en las áreas asignadas en los usos del proyecto EM. Las áreas temporales de obra ocuparan una superficie estimada en 10,000 m^2. Lo que permitirá no impactar áreas adicionales a las contempladas por el proyecto, estas áreas se ubicarán dentro de las zonas de desplante final de los proyectos y su ubicación será conforme avancen las obras en sus fases correspondientes. Se considerara dentro de las fases de preparación y construcción del proyecto, el aplicar las medidas convenientes y disposiciones ambientales a los residuos generados (sólidos, líquidos y peligrosos), con la finalidad de evitar los riesgos potenciales de contaminación al suelo y manto freático que pudieran ser ocasionados por un mal manejo o disposición de estos residuos. Se considera el posible impacto al suelo por estas causas, el cual será atenuado al máximo por el uso de depósitos contenedores y separadores de sólidos contenidos en las aguas negras (Figura 2.47), baños portátiles (Figura 2.48) y contenedores para residuos clasificados (Figura 2.49).
Instalaciones Sanitarias (Temporal)	Para el manejo de desechos sanitarios (Figura 2.39) durante las etapas de preparación y construcción se utilizarán equipos de baños portátiles que se contratarán o adquirirán con una empresa especializada de la región, para lo cual se deberá de contar con sus permisos correspondientes. Las aguas residuales procedentes de oficinas serán conducidas a una cisterna de aguas negras considerada dentro de los requerimientos de Almacenes, bodegas y talleres. Las empresas encargadas del mantenimiento deberán de estar acreditadas para dar el mantenimiento correspondiente así como el manejo y disposición final de dichos residuos.
Bancos de material (Fuera del proyecto – Temporal)	En los requerimientos de materiales provenientes fuera del proyecto, estos deberán de tener vigente los permisos correspondientes que avalen al permisionario.
Planta Dosificadora de concreto (Temporal)	El proyecto EM en sus etapas de construcción instalará dentro del espacio físico del predio una planta dosificadora temporal de concretos con capacidad real de 42 m3/hrs. (cuarenta y dos metros cúbicos por hora), maquinaria, materias primas, agregados, instrumentos de trabajo, almacenes, silos , personal y camiones de distribución, obligándose al contratista en todo momento el mantenerlo en buenas condiciones, estado y limpieza, así como el cumplir con la normatividad ambiental para su operación.
Planta de tratamiento de aguas residuales (Permanente).	El proyecto contempla la construcción y operación de 6 plantas de tratamiento de aguas residuales para cubrir las necesidades de los usos propuestos por el proyecto EM. Sin embargo para las obras y actividades provisionales se contara con almacenamientos con la capacidad suficiente para el manejo de aguas negras y sanitarios portátiles. Solo empresas acreditadas y que cumplan con las disposiciones ambientales realizaran el mantenimiento, manejo y disposición de dichos residuos.
Sitios para la disposición de Residuos (Temporal – Permanente).	Las aguas residuales provenientes de obras y actividades provisionales serán manejadas a través de una cisterna de aguas negras y sanitarios portátiles. En el caso de residuos sólidos se considera el habilitar un área temporal de estancia para los residuos sólidos, los cuales serán retirados periódicamente con la finalidad de tener capacidad de manejo y aplicar un servicio y mantenimiento eficiente. Las características de estas áreas temporales de acopio deberán cumplir con una delimitación, señalización y medidas de seguridad, todas las anteriores dando un estricto

	cumplimiento a la normatividad ambiental al respecto. El deposito de residuos sólidos provenientes de preparación del sitio, construcción y operación deberán de cumplir específicamente según sea el tipo de residuos y aplicar medidas de separación como son materiales reciclables.
Seguridad Laboral (Permanente)	Como medida de soporte a los trabajadores en la zona del proyecto, se considera la instalación de un espacio con atención médica profesional, así como primeros auxilios, agregándose el contar con medicamentos mínimos necesarios para la atención de emergencias. También se considera el tener medicamentos especializados para la atención de los posibles ataques de fauna venenosa. Todo lo anterior estará considerado dentro de la infraestructura temporal.
Seguridad y Vigilancia (Permanente).	La seguridad considerada en las fases de preparación y construcción estarán enfocadas a mantener un orden y control de las acciones propias del proyecto, así como el acceso al proyecto, atender el trafico vehicular, movimiento de maquinaria y de la delimitación de zonas de estacionamiento para automóviles, así como áreas de estacionamiento y estancia de maquinaria pesada. Estas actividades estarán coordinadas con las medidas, acciones y criterios ambientales del proyecto EM.



Figura 2.47. Cisterna de aguas negras que serán utilizadas en la zona de oficinas durante el proceso de preparación y construcción del Proyecto EM



Figura 2.48. Tipo de baños portátiles que serán utilizados en los frentes de trabajo durante el proceso de preparación y construcción del Proyecto EM

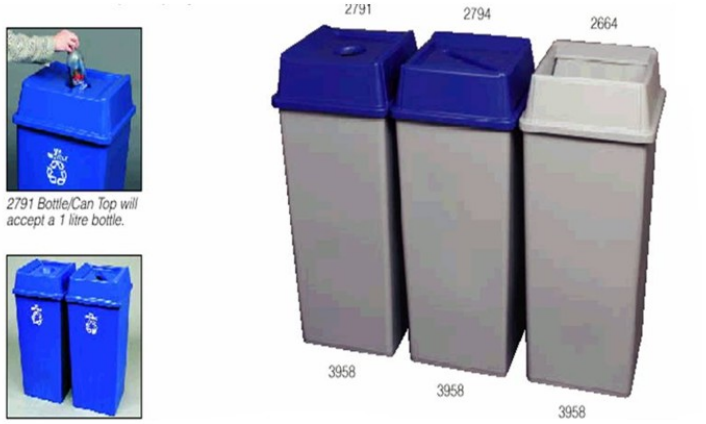


Figura 2.49. Contenedores para residuos sólidos que serán utilizadas en los frentes de trabajo durante el proceso de preparación y construcción del Proyecto EM

II.4. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Debido a que el proyecto involucra diversos subproyectos, la Propuesta de su desarrollo se plantea en un horizonte estimado en **13** años.

Cabe mencionar que previo al inicio de las obras, se considera un periodo de 2 años para la obtención de los permisos necesarios, por mencionar algunos como ejemplo:

- Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales
- Licencia de Obra Municipal
- Concesiones y Permisos SCT
- Concesiones de Zona Federal Marítimo Terrestre
- Concesiones de la Comisión Nacional del Agua.

II.4.1. Programa Calendarizado de Trabajo Anual por Fases

La programación anual por cada subproyecto del proyecto EM se presenta en la Tabla 2.18.

Tabla 2.18 Programa Calendarizado de obra en años por subproyecto del Proyecto EM.

Fase	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Permisos													
Fase I													
Fase II													
Fase III													
Fase IV													
Fase V													
Fase VI													

II.4.1.1 Programa Calendarizado de Trabajo de la Fase I

La Fase I del proyecto EM incluye el desarrollo de los siguientes 9 subproyectos:

- Lote 5. Usos A-B-C-D-E
- Lote 14. Usos A-B-C-D-E-F
- Lote 15. Usos A-B-C-D-E
- Lote 20. Campo de golf
- Lote 22. Canales
- Lote 24. Vialidades
- Lote 25. Mantenimiento-Vivero
- Lote 22. Canales
- Lote 29. Golf tiro de practica

En la Tabla 2.19, se presenta el Diagrama de Gantt con el Programa Calendarizado de los subproyectos correspondientes a esta fase:

Tabla 2.19 Programa General de Obra para las Actividades de Preparación y Construcción de los subproyectos de la Fase I.

Actividades por Lote	Programación Mensual																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Lote 5.																								
Preliminares																								
Estructura																								
Acabados																								
Instalaciones																								
Colocación de Accesorios																								
Obra exterior																								
Infraestructura																								
Lote 14.																								
Preliminares																								
Estructura																								
Acabados																								
Instalaciones																								
Colocación de Accesorios																								
Obra exterior																								
Infraestructura																								
Lote 15.																								
Preliminares																								
Estructura																								
Acabados																								
Instalaciones																								
Colocación de Accesorios																								
Obra exterior																								
Infraestructura																								
Lote 24. Vialidades																								
Lote 25. Mantenimiento																								
Lote 22. Canal Fase I																								
Topo batimetría																								
Construcción Canal																								
Lotes 20 y 29. Campo de Golf y Tiro de Prácticas																								

II.4.1.2 Programa Calendarizado de Trabajo de la Fase II

La Fase II del proyecto EM incluye el desarrollo de los siguientes 6 subproyectos:

- Lote 6. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 7. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 16. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 17. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 22. (Canales)
- Lote 25. (Mantenimiento)

En la Tabla 2.20 se presenta el Diagrama de Gantt con el Programa Calendarizado de los subproyectos de esta fase:

Tabla 2.20 Programa General de Obra para las Actividades de Preparación y Construcción de los subproyectos de la Fase II.

Actividades por Lote	Programación Mensual																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Lote 6.																																				
Preliminares																																				
Estructura																																				
Acabados																																				
Instalaciones																																				
Colocación de Accesorios																																				
Obra exterior																																				
Infraestructura																																				
Lote 7.																																				
Preliminares																																				
Estructura																																				
Acabados																																				
Instalaciones																																				
Colocación de Accesorios																																				
Obra exterior																																				
Infraestructura																																				
Lote 16.																																				
Preliminares																																				
Estructura																																				
Acabados																																				
Instalaciones																																				
Colocación de Accesorios																																				
Obra exterior																																				
Infraestructura																																				
Lote 17.																																				
Preliminares																																				
Estructura																																				
Acabados																																				
Instalaciones																																				
Colocación de Accesorios																																				
Obra exterior																																				
Infraestructura																																				
Lote 25. Mantenimiento																																				
Lote 22. Canal Fase II																																				
Topo batimetría																																				
Construcción Canal																																				

II.4.1.3 Programa Calendarizado de Trabajo de la Fase III

La Fase III del proyecto EM incluye el desarrollo de los siguientes 4 subproyectos:

- Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)
- Lote 18. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 19. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 28. (Usos A-B-C-D-E)

En la Tabla 2.21 se presenta el Diagrama de Gantt con el Programa Calendarizado de los subproyectos de esta fase:

Tabla 2.21 Programa General de Obra para las Actividades de Preparación y Construcción de los subproyectos de la Fase III.

Actividades por Lote	Programación Mensual																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Lote 4.																								
Preliminares																								
Estructura																								
Acabados																								
Instalaciones																								
Colocación de Accesorios																								
Obra exterior																								
Infraestructura																								
Lote 18.																								
Preliminares																								
Estructura																								
Acabados																								
Instalaciones																								
Colocación de Accesorios																								
Obra exterior																								
Infraestructura																								
Lote 19.																								
Preliminares																								
Estructura																								
Acabados																								
Instalaciones																								
Colocación de Accesorios																								
Obra exterior																								
Infraestructura																								
Lote 28.																								
Preliminares																								
Estructura																								
Acabados																								
Instalaciones																								
Colocación de Accesorios																								
Obra exterior																								
Infraestructura																								

II.4.1.4 Programa Calendarizado de Trabajo de la Fase IV

La Fase IV del proyecto EM incluye el desarrollo de los siguientes 4 subproyectos:

- Lote 1. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 3. (Usos A-B-C-D-E-G)
- Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)
- Lote 24. (Vialidades

En la Tabla 2.22 se presenta el Diagrama de Gantt con el Programa Calendarizado de los subproyectos de esta fase:

Tabla 2.22 Programa General de Obra para las Actividades de Preparación y Construcción de los subproyectos de la Fase IV.

Actividades por Lote	Programación Mensual																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Lote 1.																																															
Preliminares																																															
Estructura																																														
Acabados																																														
Instalaciones																																														
Colocación de Accesorios																																														
Obra exterior																																														
Infraestructura																																														
Lote 3.																																														
Preliminares																																														
Estructura																																														
Acabados																																														
Instalaciones																																														
Colocación de Accesorios																																														
Obra exterior																																														
Infraestructura.																																														
Lote 4.																																														
Preliminares																																														
Estructura																																														
Acabados																																														
Instalaciones																																														
Colocación de Accesorios																																														
Obra exterior																																														
Infraestructura.																																														
Lote 24. Vialidades																																														

II.4.1.5 Programa Calendarizado de Trabajo de la Fase V

La Fase V del proyecto EM incluye el desarrollo de los siguientes 7 subproyectos:

- Lote 2. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 8. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 10. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 12. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 13. (Usos A-B-C-D-E-F)
- Lote 22. (Canales)
- Lote 24. (Vialidades)

En la Tabla 2.23 se presenta el Diagrama de Gantt con el Programa Calendarizado de los subproyectos de esta fase:

Tabla 2.23 Programa General de Obra para las Actividades de Preparación y Construcción de los subproyectos de la Fase V.

| Actividades por Lote | Programación Mensual | | |

II.4.1.6 Programa Calendarizado de Trabajo de la Fase VI

La Fase I del proyecto EM incluye el desarrollo de los siguientes 2 subproyectos:

- Lote 9. (Usos A-B-C-D-E)
- Lote 11. (Usos A-B-C-D-E

En la Tabla 2.24 se presenta el Diagrama de Gantt con el Programa Calendarizado de los subproyectos para la Fase VI.

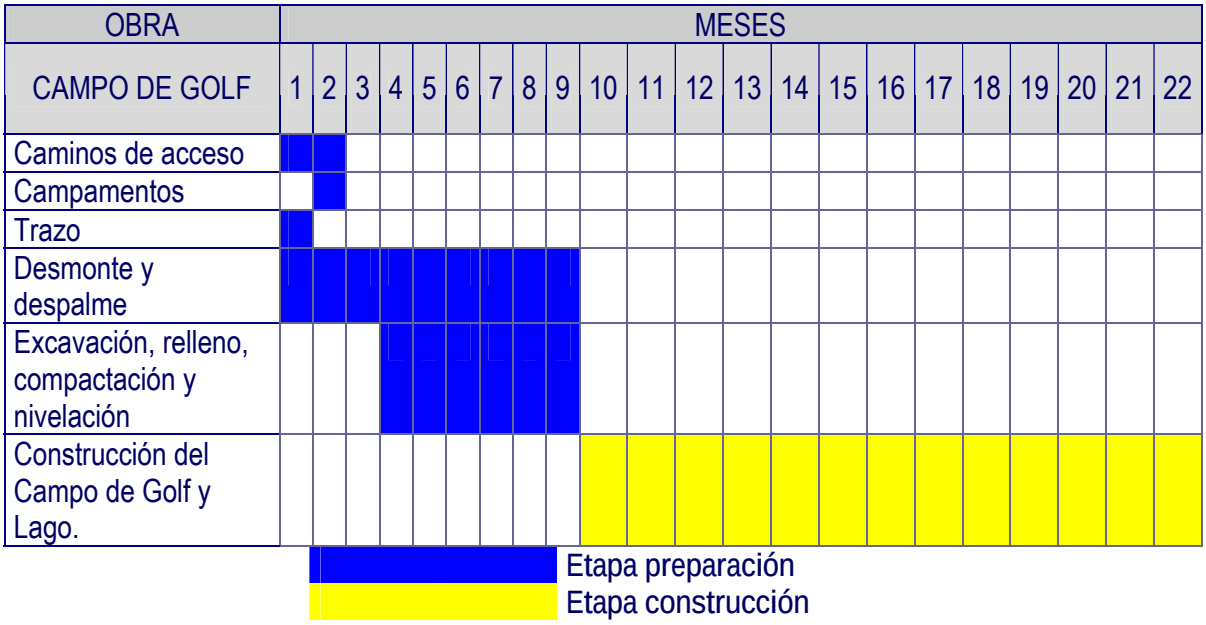
Tabla 2.24 Programa General de Obra para las Actividades de Preparación y Construcción de los subproyectos de la Fase VI.

Actividades por Lote	Programación Mensual																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Lote 19.																										
Preliminares																										
Estructura																										
Acabados																										
Instalaciones																										
Colocación de Accesorios																										
Obra exterior																										
Infraestructura																										
Lote 11.																										
Preliminares																										
Estructura																										
Acabados																										
Instalaciones																										
Colocación de Accesorios																										
Obra exterior																										
Infraestructura																										

II.4.1.7. Programa General de Trabajo del Campo de Golf

El Campo de Golf prevé las siguientes etapas para su implementación: a) Preparación del Terreno; b) Construcción de Infraestructura y Servicios; y c) Operación y Mantenimiento del Proyecto. El detalle de estas etapas se presenta en la Tabla 2.25.

Tabla 2.25 Programa general de trabajo para la implementación del proyecto *Campo de Golf.*



Se propone para la Etapa de Construcción una duración aproximada de 13 meses Las actividades y obras requeridas durante esta etapa se presentan en la Tabla 2.26 y describen en el apartado correspondiente en la descripción del proceso constructivo del campo de golf.

Tabla 2.26 Programa Calendarizado de Obra del Proyecto de Golf

Actividad	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Revisión del Equipo diseño													
Marcaje de Lagos													
Movilización													
Instalación del Área Mantenimiento													
Limpieza Final													
Excavación y construcción del Lago													
Instalación Geo Malla													
Instalación Bomba para Riego													
Construcción instalación bombeo													
Rough Grading (Driving range, etc.)													
Shaping - Forma													
Green, Tees, Drenaje													
Construcción de las trampas													
Movilización e Instalación Riego													
Construcción andadores de carros													

Trabajo final													
Sembrado de pasto													
Crecimiento													
Jardinería													

II.5. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

El Programa Calendarizado de Trabajo del Proyecto EM considera un periodo de 12 años para su realización, incluyendo un periodo inicial de un año para la obtención de trámites y permisos. Las 6 fases subsecuentes requieren de dos años cada una para la construcción de sus subproyectos. La etapa de operación del Proyecto se calcula para 50 años, dado que se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de manera constante.

II.5.1 Preparación del sitio

Durante esta etapa se llevarán a cabo las acciones de trazo y marcado de las zonas de aprovechamiento, el rescate de especies de flora y fauna, el desmonte y despalme, excavación, relleno, compactación y nivelación del terreno para las áreas de edificaciones, vialidades, campo de golf, canales navegables, e infraestructura de servicios como son el sistema de drenaje pluvial y sanitario, red eléctrica, telefónica, plantas desaladoras y de tratamiento de aguas residuales consideradas por cada subproyecto.

La duración prevista para las actividades de preparación del terreno para cada Subproyecto se presenta en la Tabla 2.27.

Tabla 2.27 Duración de las Actividades de Preparación del Terreno por Subproyecto

Fase	Subproyecto	Duración en meses de la etapa de Preparación del Sitio
I.	Lote 5. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 14. (Usos A-B-C-D-E-F)	3
	Lote 15. (Usos A-B-C-D-E)	4
	Lote 20. (CAMPO DE GOLF)	8
	Lote 22. (CANALES)	15
	Lote 24. (VIALIDADES)	3
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	3
	Lote 22. (CANALES)	8
	Lote 29. (GOLF TIRO DE PRACTICA)	3
II.	Lote 6. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 7. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 16. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 17. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 22. (CANALES)	9
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	3
III.	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	4
	Lote 18. (Usos A-B-C-D-E)	3

Fase	Subproyecto	Duración en meses de la etapa de Preparación del Sitio
	Lote 19. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 28. (Usos A-B-C-D-E)	3
IV.	Lote 1. (Usos A-B-C-D-E)	4
	Lote 3. (Usos A-B-C-D-E-G)	3
	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	3
	Lote 24. (VIALIDADES)	3
V.	Lote 2. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 8. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 10. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 12. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 13. (Usos A-B-C-D-E-F)	3
	Lote 22. (CANALES)	9
	Lote 24. (VIALIDADES)	3
VI.	Lote 9. (Usos A-B-C-D-E)	3
	Lote 11. (Usos A-B-C-D-E	3

A continuación se describen las actividades correspondientes a dichas etapas de preparación:

• **Trazo de las áreas de desmonte y conservación.** Se realiza el trazo topográfico de los diferentes componentes del proyecto con equipo de precisión, una vez delimitados se procederá a delimitar con mallas las áreas que serán conservadas y se excluirán las áreas que serán sujetas a desmonte para la implementación de la infraestructura.

• **Áreas de conservación y protección.** Con la finalidad de conservar las áreas a mantener en su estado natural estas estarán delimitadas con malla naranja, en donde las medidas y criterios a aplicar estarán sujetos al Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para esta MIA-R en el Capitulo VI. La protección en zonas de manglares considera el instalar una malla de protección tipo mallasombra con luz de malla mayor al 60%. Las medidas mencionadas deberán aplicarse cuando las actividades de los procesos constructivos sean aledañas y pongan en riesgo al manglar. Posterior a finalización de las actividades de construcción o mantenimiento en las áreas de Conservación y Protección se podrán retirar. Todo lo anterior sujeto a lo mencionado en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (Capitulo VI)

• **Marcado y rescate de especies vegetales.** En las áreas delimitadas y consideradas para el desmonte, se implementa una campaña coordinada por especialistas, así como la aplicación del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental el cual contiene y describe las actividades necesarias a llevar a cabo. Algunas de las actividades será el de realizar identificación y manejo de la vegetación. Las actividades de rescate consideran que una vez realizado las tareas se identificaran y marcaran con cintas plásticas, aquellos ejemplares que son susceptibles de ser rescatados, especialmente los que encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Una vez identificados los ejemplares, se implementa la técnica de rescate más apropiada considerando la especie y su talla. Los ejemplares rescatados serán transportados a su sitio definitivo de transplante o al vivero para su acondicionamiento y mantenimiento (Asignado en Lote 25). Este vivero será ubicado temporalmente dentro de alguna de las áreas de aprovechamiento del proyecto, sin que implique desmontes adicionales a los considerados para el Proyecto EM.

• **Rescate de especies animales.** Paralelo a las actividades de marcado y rescate de especies vegetales, especialistas en manejo de fauna recorrerán las áreas de desmonte, con la finalidad de rescatar animales de poca movilidad y de trasladarlos a las áreas de conservación de vegetación. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto.

• **Desmonte y limpieza del terreno.** Una vez que ha sido efectuado el rescate de flora y fauna, se realizan las actividades de desmonte y limpieza del predio por medios mecánicos, a través de tractores. Los restos vegetales serán triturados mecánicamente y dispuestos temporalmente en alguna área prevista para la construcción. Esto con el fin de ser utilizados posteriormente para la creación de áreas con vegetación.

• **Excavación, relleno y nivelación.** Después de realizada la limpieza del terreno, una cuadrilla de topógrafos delimita físicamente los diferentes frentes de trabajo y se realizan las actividades de excavación, relleno y nivelación necesarias. Los datos de movimientos de tierras y despalmes, así como de rellenos y nivelaciones, se incluyen en la sección II.5.1.3.

Para formar los terraplenes de los Lotes, en esta etapa se colocarán capas de material arenoso producto de excavación y dragado de los canales en capas de 30 cm., las que previamente deberán estar saturadas de humedad, para proceder a la compactación de las mismas, con equipo mecánico.

Para cubrir las requerimientos y necesidades de agua para los procesos relacionados con las etapas del proyecto EM se considera el resolver esta necesidad a través de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Ciudad de la Paz, perteneciente a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio. Para estos fines el proyecto EM utilizará la tubería de suministro del agua tratada proveniente de dicha PTAR que ya existe y mediante la cual se surte agua tratada al predio contiguo. Conforme se genere el volumen requerido, este suministro se irá sustituyendo por el de seis plantas de tratamiento de aguas residuales consideradas dentro del proyecto EM y al final de su implementación esta será la única fuente de agua para el riego de áreas verdes. Conforme los estudios científicos previos y los generados en esta MIA-R, no existe en la Península El Mogote un acuífero dulceacuícola y lo que subyace en dicho nivel es la cuña salina de agua del mar. Por lo anterior y acorde con la política estatal al respecto, el agua dulce requerida para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto EM se obtendrá a través de seis plantas desaladoras de ósmosis inversa (PDOI), las cuales utilizarán agua de dicha cuña captada a través de pozos de extracción, desde donde será enviada para su procesamiento y posterior distribución. El producto remanente será conducido a un sistema pozos de rechazo cumpliendo con la normatividad y legislación ambiental aplicable, prevista por la autoridad competente. En cualquiera de las etapas y ante situaciones eventuales fortuitas, accidentales, extraordinarias el agua minima requerida para cualquier fin será obtenida de fuentes externas al proyecto autorizadas para estos fines.

De manera adicional al procedimiento constructivo aplicado en vialidades se deberá supervisar y cumplir con los siguientes puntos:

• Apertura de cajón confinado y saturación de arena
• Colocación de malla Tensar inferior
• Capa de arena de 20 cm. de espesor
• Colocación de malla Tensar y hombros de malla Geotextil superior
• Formación y compactación de "base" hidráulica 95%
• Riego de impregnación
• Construcción de Guarniciones
• Carpeta hidráulica

Debido a las características topográficas del terreno, los cortes del terreno durante las labores de preparación y construcción serán mínimos.

Los materiales requeridos serán transportados al proyecto EM por vehículos de volteo desde los bancos de materiales pétreos se ubican en las cercanías de El Centenario, San Juan de la Costa (ambos operado por permisionarios con autorizaciones vigentes). Aunado a los bancos mencionados también existen otras fuentes de material como es el ubicado en Carretera libramiento a Pichilingüe, Arroyo el Cajoncito, los cuales cuentan con autorizaciones apegadas a la normatividad al respecto. La ubicación del almacenamiento, acomodo y coordinación de descarga se realizara en áreas especificas y delimitadas dentro del proyecto EM.

Los residuos sólidos de construcción (escombro) será depositados temporalmente en el proyecto en sitios previamente delimitados, de manera periódica estos se retiraran fuera del proyecto los cuales se dispondrán en sitios autorizados por la autoridad correspondiente.

Con la finalidad de la mantener la estabilidad de los taludes y áreas abiertas desprovistas de vegetación en los componentes del proyecto EM, se aplicaran medidas especificas de control y mitigación que incluye la utilización de vegetación.

II.5.1.1. Protección de Taludes en Canales

Los taludes de los distintos canales obtenidos después de los trabajos de excavación y dragado se protegerán con malla desde la cota 0.00 hasta la cota -3.00m para el canal principal y de las cotas 0.00 m hasta la cota -2.00 m en los canales secundarios.

La instalación se efectuara manualmente con personal especializado con experiencia en este tipo de trabajo. Es importante señalar que los traslapes y su instalación serán las recomendadas por el proveedor de las mallas.

La protección del talud se efectuara con materiales como piedra, grava y/o productos inorgánicos inocuos, todos estos contenidos por mallas para mantenerlo en su sitio y permitir la estabilidad del talud. El diseño de protección del talud deberá considerar aspectos estéticos así como permitir un fácil mantenimiento.

II.5.1.2. Obras Pluviales y escorrentías naturales

A fin de analizar y determinar la existencia de escorrentías naturales en el predio del proyecto EM y como parte de los estudios ambientales realizados para su diseño, se elaboró el estudio “Escurrimiento Superficial en el Mogote” **(Anexos EM 4)**, del cual se toma la transcripción de los principales resultados:

Con soporte en el estudio mencionado se precisa que el clima en el área de La Paz es de muy seco, muy cálido y cálido, con precipitación escasa que va de los 50 a 400 mm (extraordinario); la evaporación y la transpiración cobran gran importancia lo que hace que el agua contenida por las plantas, la del suelo, la de los depósitos de agua y la de los cauces se pierda rápidamente. Se conoce que el suelo en el Mogote es de tipo Regosol éutrico de clase de fina a media y fase física fina a media (Figura 2.50). Estas características hacen muy permeable al suelo del Mogote.

El terreno en el Mogote se puede clasificar como planicie. Es por ello que no se observan rasgos erosivos sobre el suelo, que de origen a un patrón de drenaje definido.

“Considerando la estimación de un volumen medio anual precipitado para el área de estudio es de 66,436 m^3 y el volumen de escurrimiento medio es de 6,644 m^3, se infiere que este volumen por las características del terreno antes mencionadas cobrará importancia pero como escurrimiento

subsuperficial mas que superficial, ya que el terreno del predio prácticamente es plano como se puede apreciar en la Figura 2.51.

Cualquiera que sea el caso, los volúmenes son de poca importancia y, como se mencionó anteriormente, los escurrimientos serían subsuperficiales, es decir, debido a las características del suelo, prácticamente toda el agua precipitada se infiltraría."

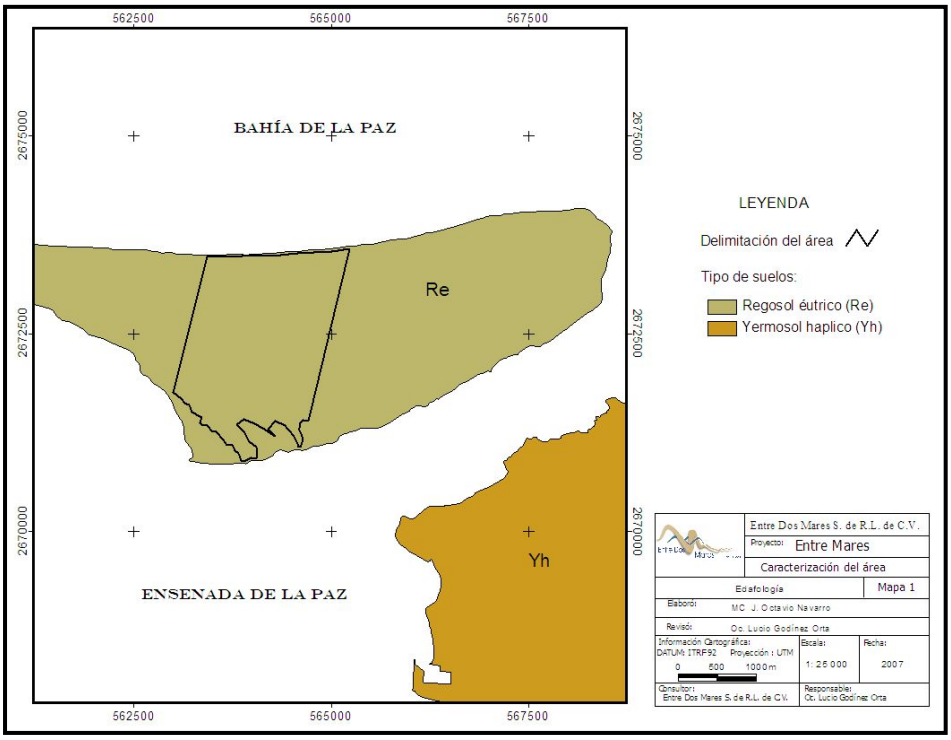


Figura 2.50. Tipo de suelo en El Mogote y predio del Proyecto EntreMares.

Por otra parte la pendiente en el mogote es de nula y < 5° como se puede apreciar en la Figura 2.49, las mayores pendientes se presentan en los flancos de las dunas.

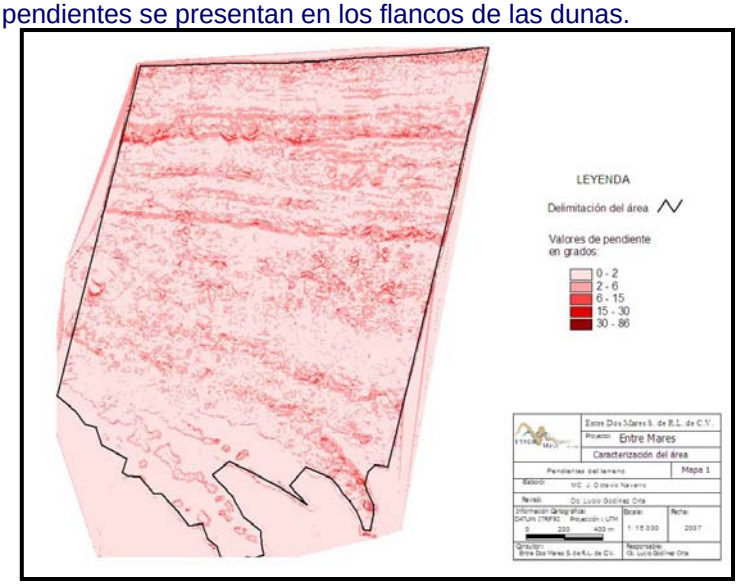


Figura 2.51. Pendiente en grados del terreno en el predio del Proyecto EntreMares.

II.5.1.3. Movimientos de Tierras, Equipos y requerimientos de combustibles y personal

En la Tabla 2.28 se presenta la relación de movimientos de tierras que se llevarán a cabo en los lotes propuestos del proyecto EM, y en la Tabla 2.29 los equipos que se utilizaran correspondiente a cada fase del proyecto.

Tabla 2.28. Relación de Movimientos de Tierras del Proyecto EntreMares.

Fase	Subproyecto	Desplante Ha.	m^2 de Desmonte	m^3 de Excavaciones (incl. despalmes)	m^3 de Cortes	m^3 de rellenos	m^3 de excavación y Dragado (50-50%)
I.	Lote 5. (Usos A-B-C-D-E)	6.527	65,274	13,055	3,727	55,483	-
	Lote 14. (Usos A-B-C-D-E-F)	1.893	18,930	3,786	1,081	16,090	-
	Lote 15. (Usos A-B-C-D-E)	6.910	69,104	13,821	3,945	58,738	-
	Lote 20. (CAMPO DE GOLF)	31.968	319,684	63,937	-	271,731	-
	Lote 24. (VIALIDADES)	4.311	43,105	8,621	22,545	36,640	-
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	2.444	24,440	4,888	1,395	20,774	-
	Lotes 22 y 27. (CANALES)	21.019	210,191	42,038	-	-	630,573
	Lote 23. (DUNAS)	0.204	2,044	-	-	-	-
	Lote 29. (GOLF TIRO DE PRACTICA)	2.463	24,630	4,926	-	-	-
II.	Lote 6. (Usos A-B-C-D-E)	8.018	80,179	16,036	4,577	68,152	-
	Lote 7. (Usos A-B-C-D-E)	5.770	57,695	11,539	3,294	49,041	-
	Lote 16. (Usos A-B-C-D-E)	4.002	40,018	8,004	2,285	34,015	-
	Lote 17. (Usos A-B-C-D-E)	5.392	53,922	10,784	3,078	45,834	-
	Lote 22. (CANALES)	5.208	52,077	10,415	-	-	156,231
	Lote 23. (DUNAS)	0.251	2,510	-	-	-	-
	Lote 24. (VIALIDADES)	0.521	5,208	1,042	2,724	1,823	-
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	0.508	5,080	1,016	290	4,318	-
III.	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	6.602	66,018	13,204	3,769	56,116	-
	Lote 18. (Usos A-B-C-D-E)	2.752	27,518	5,504	1,571	23,391	-
	Lote 19. (Usos A-B-C-D-E)	6.331	63,308	12,662	3,614	53,812	-
	Lote 24. (VIALIDADES)	1.735	17,347	3,469	9,073	6,072	-
	Lote 22. (CANALES)	1.574	15,739	3,148	-	-	47,218
	Lote 28. (Usos A-B-C-D-E)	3.327	33,270	6,654	1,899	28,279	-
IV.	Lote 1. (Usos A-B-C-D-E)	17.211	172,112	34,422	9,826	146,295	-
	Lote 3. (Usos A-B-C-D-E-G)	1.238	12,381	2,476	707	10,523	-
	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	2.991	29,907	5,981	1,707	25,421	-
	Lote 23. (DUNAS)	0.539	5,389	-	-	-	-
	Lote 24. (VIALIDADES)	3.624	36,237	7,247	18,953	12,683	-
V.	Lote 2. (Usos A-B-C-D-E)	2.815	28,155	5,631	1,607	23,931	-
	Lote 8. (Usos A-B-C-D-E)	3.796	37,961	7,592	2,167	32,267	-
	Lote 10. (Usos A-B-C-D-E)	4.061	40,608	8,122	2,318	34,517	-
	Lote 12. (Usos A-B-C-D-E)	3.513	35,132	7,026	2,006	29,863	-
	Lote 13. (Usos A-B-C-D-E-F)	2.416	24,157	4,831	1,379	20,533	-
	Lote 22. (CANALES)	14.208	142,083	28,417	-	120,770	426,248
	Lote 24. (VIALIDADES)	4.497	44,967	8,993	23,518	38,222	-
VI.	Lote 9. (Usos A-B-C-D-E)	4.258	42,581	8,516	2,431	36,194	-
	Lote 11. (Usos A-B-C-D-E	5.911	59,114	11,823	3,375	50,247	-
	Lote 23. (DUNAS)	0.088	881	-	-	-	-
	Lote 24. (VIALIDADES)	0.657	6,574	1,315	3,438	2,301	-
	TOTALES	201.553	2,015,530	400,941	142,300	1,414,075	1,260,270

Tabla 2.29 Lista de Equipos a utilizarse en cada fase del Proyecto EntreMares.

Tipo de maquinaria o equipo	Número de unidades de maquinaria o equipo					
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Estación total (equipo de topografía)	6	6	6	6	6	6
Nivel automático Topcon	2	2	2	2	2	2
Estación total Sokkia	2	2	2	2	2	2
Equipo menor	4	4	4	4	4	4
Cortadora	4	4	4	4	4	4
Pulidora Black&Decker 1 hp	4	4	4	4	4	4
Pulidora pulman 20"	4	4	4	4	4	4
Equipo ligero	50	50	50	50	50	50
Equipo ligero de compactación	8	8	8	8	8	8
Equipo corte oxiacetileno	4	4	4	4	4	4
Vibrador gasolina 4hp	15	15	15	15	15	15
Revolvedora de 1 saco	8	8	8	8	8	8
Generador portátil de electricidad	15	15	15	15	15	15
Equipo de transporte	10	10	10	10	10	10
Camión de redilas de 3 ton.	3	3	3	3	3	3
Camión pipa 10 m3	3	3	3	3	3	3
Camión c/grúa 15 ton	3	3	3	3	3	3
Equipo pesado	12	12	12	12	12	12
Montacargas telescópico	10	10	10	10	10	10
Retroexcavadora Caterpillar 416-E	8	8	8	8	8	8
Planta generadora de energía	2	2	2	2	2	2
Grúa torre por subproyecto	6	6	6	6	6	6
Grúa Hidráulica Movil 50 ton	3	3	3	3	3	3
Perforadora Watson 300	1	1	1	1	1	1
Martillo Delmag	2	2	2	2	2	2
Planta de concreto y distribución	1	1	1	1	1	1
Equipo de comunicaciones	1	1	1	1	1	1
Camión de succión de sólidos	1	1	1	1	1	1

Por otra parte, la estimación de combustible a consumir por subproyecto se presenta en la Tabla 2.30, al respecto el proyecto EM considera el uso de depósitos y tanques temporales con la capacidad de poder almacenar combustibles necesarios en las etapas de preparación y construcción, los cuales deberán cumplir con la normatividad aplicable a su almacenamiento, manejo y disposición para abastecimiento en diversos frentes de obra.

Tabla 2.30 Estimación de requerimiento de combustible por concepto de maquinaria en la etapa de preparación del Proyecto EntreMares.

Demanda promedio de combustible plataformas generales						
		Semanal		Mensual		Proyecto
Litros gasolina		1,000		4,000		120,000
Litros diesel		8,000		32,000		960,000
Demanda promedio de combustible formación de Lotes						
		Semanal		Mensual		Proyecto
Litros gasolina		1,000		4,000		120,000
Litros diesel		8,000		32,000		960,000

El personal de obra promedio estimado al día durante la etapa de preparación del terreno, se muestra en la Tabla 2.31.

Tabla 2.31. Personal de obra promedio al día de la etapa de preparación del sitio del Proyecto EntreMares

Fase	Subproyecto	Promedio de Personas/día
I.	Lote 5. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 14. (Usos A-B-C-D-E-F)	200
	Lote 15. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 20. (CAMPO DE GOLF)	35
	Lote 22. (CANALES)	35
	Lote 24. (VIALIDADES)	35
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	100
	Lote 22. (CANALES)	35
	Lote 29. (GOLF TIRO DE PRACTICA)	35
II.	Lote 6. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 7. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 16. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 17. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 22. (CANALES)	35
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	100
III.	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	400
	Lote 18. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 19. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 28. (Usos A-B-C-D-E)	200
IV.	Lote 1. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 3. (Usos A-B-C-D-E-G)	200
	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	400
	Lote 24. (VIALIDADES)	35
V.	Lote 2. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 8. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 10. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 12. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 13. (Usos A-B-C-D-E-F)	400
	Lote 22. (CANALES)	35
	Lote 24. (VIALIDADES)	35
VI.	Lote 9. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 11. (Usos A-B-C-D-E	200

II.5.1.4. Manejo de herbicidas, plaguicidas, insecticidas y fertilizantes para el campo de golf.

Durante la etapa de preparación del sitio de campo de Golf se utilizarán productos biorracionales que reducen al mínimo posible el uso de agroquímicos para fertilización y manejo de plagas que puedan presentarse; cuando indispensablemente se requiera el uso de este tipo de agroquímicos, solo se aplicarán los permitidos y en apego a la regulación y legislación ambiental correspondiente.

Las características de manejo integral bio - racional al que se sujetara el césped del campo de golf del proyecto EM durante sus etapas de desarrollo, se presenta en el **Anexo EM 5** y considera los siguientes aspectos, objetivos y perspectivas:

Ecológico.

- Emplear productos biorracionales de Plant Health Care, complementándolos con fertilizantes de lenta liberación de bajo impacto ecológico, evitando perjudicar el ambiente, durante la pre-plantación, crecimiento y mantenimiento del césped paspalum.

- Integrar el desarrollo, crecimiento y mantenimiento del césped paspalum al ecosistema sin causar daños al entorno natural.

- Reducir al mínimo el uso de herbicidas e insecticidas químicos que impacten de forma negativa al medio ambiente.

Deportivo

- Contar con un campo de golf que permita el desarrollo profesional del juego, con un césped agradable y de color verde consistente, con cobertura uniforme y características ideales del mismo en las áreas de juego.

- Contar con un césped de alta resistencia al tráfico y con alta capacidad de regeneración en áreas maltratadas.

Agronómico

- Obtener césped paspalum vigoroso y sano, mediante la inoculación micorrícica.

- Mantener el crecimiento constante del césped de acuerdo a las características específicas de cada área de juego, aplicando estimulantes bacterianos y bio fertilizantes para su nutrición foliar y radical.

- Prevenir el desarrollo de enfermedades fungosas en raíces y follaje de césped.

- Prevenir el ataque de plagas.

- Mantener el suelo en condiciones adecuadas para el desarrollo del césped paspalum con aplicaciones de agentes humectantes y mejoradores de suelos.

II.5.1.5. Etapa de Preparación del Campo de Golf

Tendrá una duración aproximada de 9 meses, las actividades y obras requeridas durante esta etapa se presentan en la Tabla 2.31 y describen a continuación:

Trazo

Comprende la ubicación en campo de los puntos clave para el funcionamiento del campo de golf de acuerdo al diseño considerado, por medio de una cuadrilla de topógrafos y ubicados por medio de estacas de madera.

Una vez ubicados todos los puntos clave del campo de golf, se realiza una visita al sitio por el diseñador del campo de golf para cotejar la ubicación de estos puntos que conforman la estructura del campo. Esto con la finalidad de adaptar el diseño de gabinete, al detalle real del sitio, integrando los árboles y vegetación importantes al recorrido de las diferentes pistas.

Se realizará un levantamiento topográfico de la zona del campo de golf, para conocer la altimetría a detalle del terreno. Se delimitará el área definida en el plan maestro para el campo de golf y se determinarán las cotas de altura diferencial a cada 0.50 m para realizar el proyecto ejecutivo de modelamiento de terracerías. En zona de greens a cada 0.25 m, pistas y tees de salida con curvas a cada 0.50 m. El diseño estará acorde a la geomorfología del terreno y establecerá claramente los escurrimientos superficiales y las zonas de corte o relleno requeridas.

Durante esta etapa, se contempla también la ubicación de la vegetación importante para proteger los tiros de golf o integrarlos a al vegetación natural. También se señalan la vegetación que por su importancia no deberá ser tocada en un diámetro no menor de 5 m a la redonda durante el proceso de la construcción.

Desmonte y Despalme

Una vez seleccionada la vegetación existente natural que permanecerá dentro del campo de golf y aquellos que serán transplantados en el vivero, se procederá a realizar el desmonte por medios mecánicos, utilizando tractores D-8 para limpiar de maleza el terreno.

La conversión parcial, se da para los Roughs en donde se realiza una limpieza solamente de la vegetación baja y los árboles o vegetación importantes son conservados. La conversión total se efectúa para las zonas futuras de Greens, Tees y Fairways, la vegetación importante que es removida es trasplantada en una franja de 25 m a cada lado del centro de las pistas de golf, solamente en el área de juego.

Excavación, Relleno, Compactación y Nivelación (Implementación de Terracerías Primarias).

Las excavaciones para dar cotas de acabado se realizarán con bulldozers en prestamos laterales y la compactación se realizará a bandeo, a no más del 70% de la prueba próctor.

Los movimientos de tierra en corte y terraplén deberán ser en movimientos compensados de corte en zonas de canales para conformar el terraplén, el material existente producto de excavación es el requerido para conformar el suelo del campo de golf, ya que es una arena, excelente para el cultivo del césped. Para la implementación de las terracerías primarias del campo de golf, se procederá a rellenar con material producto de excavación del lago y los canales, compactando a bandeo con la maquinaria de construcción, al 85% de la prueba proctor, hasta dar las alturas de nivelación a los greens, fairways, roughs y tees requeridas en los planos del proyecto final, éstas mostrarán montículos, cauces y trampas de arena. En las zonas bajas inundables, se buscará tener un mínimo de 1 m de relleno sobre el nivel freático o inundación existente en el terreno.

Recursos Humanos Requeridos.

Para esta etapa, se prevé la contratación de al menos 54 personas de la región: 1 superintendente, 3 residentes de obra, 1 jefe administrativo, 1 topógrafo, 3 operadores de equipo, 3 chóferes, 3 oficiales de obra, 6 ayudantes, 30 peones y 3 veladores.

Obras y Servicios de Apoyo.

Se realizará la implementación de brechas de acceso y de pequeñas áreas destinadas para el almacenamiento de equipo y materiales. También se consideran algunos servicios de apoyo provisionales para empleados y obreros como son: talleres, oficinas, agua potable y luz, sistema temporal de recolección de aguas residuales y letrinas transportables. Para los residuos sólidos se considera el uso de basureros, colocados en las áreas de trabajo para su posterior trasladado a un relleno que para tal efecto determinen las autoridades.

Equipo y Materiales Empleados

Se utilizarán equipos básicos para el desmonte, excavación, acomodo y compactación del terreno: 1 tractor tipo D.8, 2 retroexcavadoras y 5 camiones de volteo. Los materiales que se utilizarán en su mayoría, no requieren almacenamiento, por tanto serán transportados por vehículos de volteo desde la Ciudad de La Paz, mismos que harán el acomodo de materiales en los sitios de trabajo, conforme sean requeridos. Con referencia a los caminos de los carpaths, estos estarán delimitados de preferencia con materiales tratados que no afecten y provoquen impactos negativos al suelo y a la vegetación aledaña.

II.5.1.6. Procedimiento de preparación del Sistema de Canales

Esta primera etapa comprende la ubicación en campo de los puntos topográficos que delimitan las zonas que serán excavadas y dragadas para la conformación del sistema de canales; esta actividad estará cubierta empleando una cuadrilla de topógrafos y utilizando los materiales y equipos para el marcado de ejes y limites correspondientes.

Durante esta etapa, posteriormente el rescate y reubicación de la vegetación que se localice en las zonas delimitadas dentro de los ejes del sistema de canales, la cual será trasladada al vivero o acopios temporales de vegetación previstos.

Una vez seleccionada y marcada la vegetación existente natural, será reubicada o transplantada al vivero, posterior a lo cual se procederá a realizar el desmonte por medios mecánicos, utilizando tractores D-8 para limpiar la vegetación remanente posterior al rescate.

Se trazará una línea base sobre el margen litoral en su porción sur en la Ensenada de La Paz, la cual permitirá ubicar localizar los dos canales de ingreso, esta línea será referenciada a coordenadas UTM y estará soportada con bancos de nivel referenciados al Nivel de Bajamar Media Inferior (NBMI); como soporte en un sitio con alta visibilidad se hincara un limnimetro graduado a cada 5 cm. con niveles positivos y negativos, teniendo como origen “0” que corresponderá precisamente al plano de referencia NBMI. Lo anterior como referencia para los procesos constructivos, operativos y de observación de mareas.

Posicionando dos tránsitos topográficos en puntos conocidos en la línea base, se efectuaran sondeos sobre el eje del canal navegables por construir, hasta encontrar la Batimetría -3.00 m NBMI, para efectuar estos sondeos de localización de la coordenada “Z” se dispondrá de equipos electrónicos para ese fin. Una vez efectuado este levantamiento topo batimétrico en función de las coordenadas “X” y “Y” obtenidas por triangulaciones de los puntos señalados de la línea base y el punto de sondeo se procederá a calcular en gabinete las coordenadas UTM “X y “Y”, y con la corrección de las lecturas tomadas en el limnimetro, durante el proceso de levantamiento se calculara la tercera coordenada “Z”

El equipo a utilizar para el levantamiento topo batimétrico consta de dos tránsitos topográficos y una lancha con motor fuera de borda, la brigada topográfica está compuesta de un Ing. Topógrafo y tres auxiliares.

En gabinete se elabora un plano conteniendo la información siguiente:

a. Planta topo-batimétrica, representado por curvas de nivel.

b. Perfiles topos batimétricos de los ejes, pies de talud y hombros del canal principal navegables.

c. Secciones transversales a cada 20 m. del canal principal navegable y de los canales secundarios no navegables.

d. Tablas de localización del levantamiento utilizando coordenadas UTM.

e. Localización de bancos de nivel, referidos NBMI.

f. Notas varias indicativas de la fecha de los levantamientos unidades utilizadas, escalas utilizadas, equipo utilizado para el levantamiento, etc.

g. Cuadros conteniendo el nombre de las empresas Propietaria Constructora con sus respectivos nombres de directivos y sus firmas.

II.5.2. Construcción

Los cronogramas de actividades de las etapas de construcción del proyecto se presentan a detalle en los programas calendarizados para cada proyecto que se encuentra dentro del inciso **"II.3. Características Particulares del Proyecto".**

La etapa de construcción de cada subproyecto inicia de manera inmediata a la preparación del terreno, y consiste en la construcción de la infraestructura turística y de apoyo desde su cimentación hasta su fase de acabados. De manera general se considera como infraestructura toda aquella obra que requiera materiales de construcción, entre los de mayor importancia se encuentran las edificaciones, vialidades, campo de golf, canales y plazas.

A continuación se describen los procedimientos constructivos por tipo de subproyecto:

II.5.2.1. Lotes Hoteleros/Residenciales/Comerciales (Usos A, B, C, D, E, F, G)

Para la realización de estas edificaciones se considera el desplante sobre losas de cimentación. Previo a la construcción de la losa de cimentación se procede a preparar el sitio con material de concreto ligero entre el suelo natural y las edificaciones en forma de una plantilla de concreto. Para la cimentación se excavará a la profundidad de proyecto sobre el nivel natural, posteriormente se hará un relleno de 3.00 m con arena compactada producto de las excavaciones. Las losas estarán elaboradas con concreto armado. Estos procedimientos están orientados a disminuir sensiblemente los impactos potenciales por generación de residuos sólidos y líquidos, comunes en la etapa de construcción.

Los muros de carga, trabes y losas estructurales serán ligados a la cimentación bajo la técnica de concreto armado y/o muros de block, y losas aligeradas. La altura máxima de las edificaciones de los hoteles y condominios será de seis niveles o 24 metros. Las casas unifamiliares tendrán un máximo de 2 niveles en 4.5 metros y las casas dúplex, villas, clubs de playa y áreas comerciales tendrán un máximo de 3 niveles en 15 metros. Todas las edificaciones se ubicarán posterior a ZOFEMAT conforme a los criterios ambientales aplicables (Ver Capitulo VI).

II.5.2.2. Campo de Golf

El proyecto EM contará con un campo de golf de campeonato distribuido entre las áreas condominiales, villas de golf, hoteles, plazas comerciales, dunas, etc. Contará con 18 hoyos y una distancia de tiros de 7,275 yardas, en una superficie de 79.921 ha de la cual el 50% corresponderá a área de conservación. Considera un lago con capacidad de almacenamiento necesario para el riego requerido. El campo de golf comprende 7 polígonos que lo integran el Lote 20, asimismo, el lote 29 para zona de tiro de práctica. El campo de golf, lago, tiro de práctica y servicos, tiene una superficie total de 84.84 ha como se describe en la Tabla 2.11.

El campo de Golf contempla los servicios necesarios para la atención de sus miembros y visitantes, como restaurant, bar, área de spa y lockers, así como un campo de tiro de prácticas que se utilizará como escuela de golf con la finalidad de promoverlo en la Ciudad de La Paz.

Las características constructivas de los componentes del campo de golf son las siguientes:

- **Las Salidas** son terrazas planas y elevadas del terreno natural aprox. 1.00 m. y tienen una superficie media de 50 m2 cada una, y son 4 salidas para las diferentes categorías de jugadores; Profesional; Reglamentaria; Turistas; y Damas. Su construcción se realiza conformando las plataformas con material de relleno, en la superficie se constituye con una capa de lama orgánica de 0.20 m. de espesor para que se desarrolle el pasto y con un sistema de riego y drenaje.(Figura 2.50)

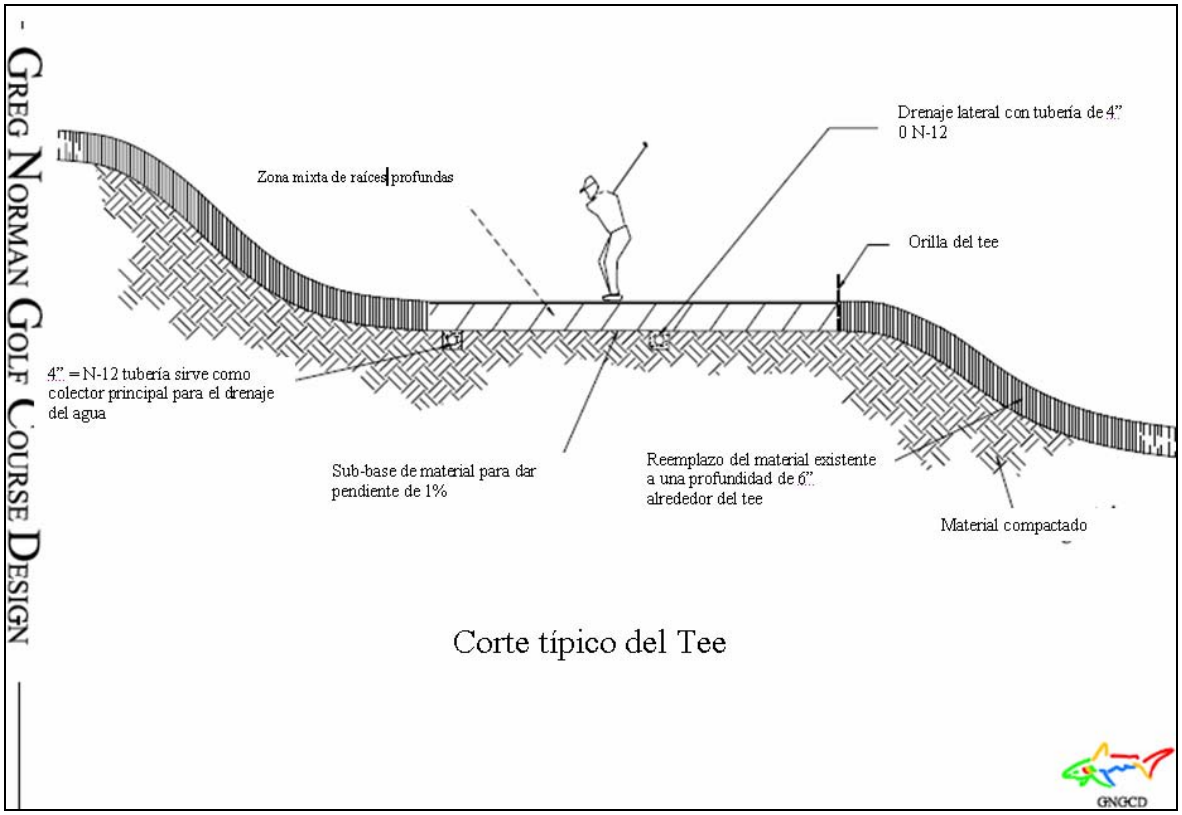
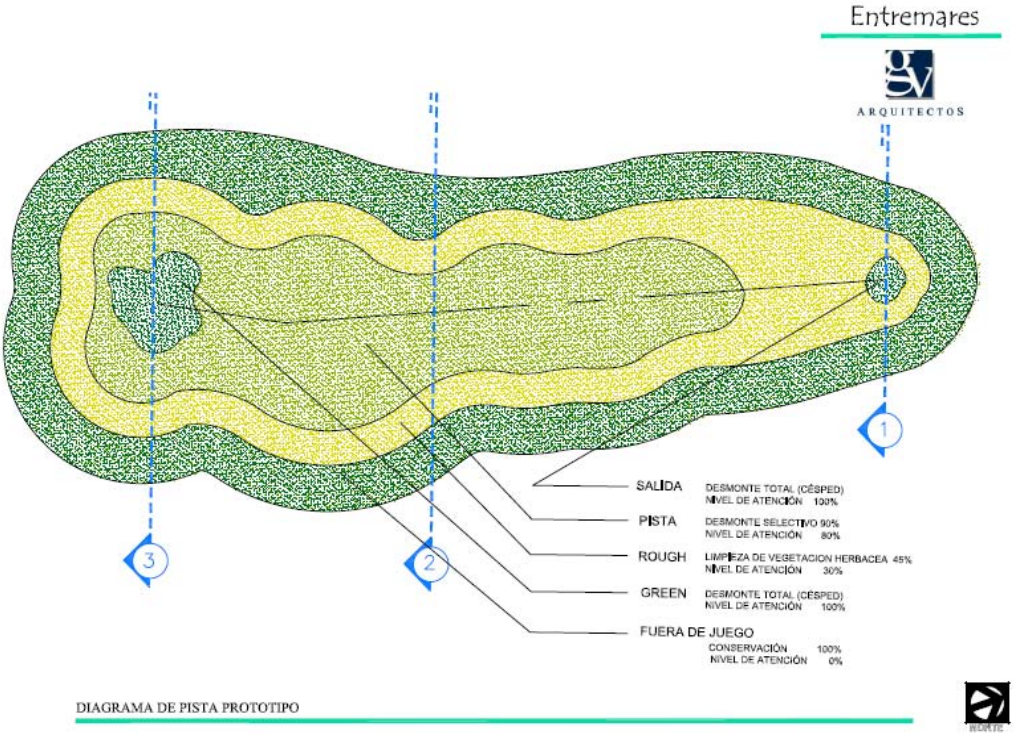


Figura 2.50 Corte Típico de la Salida o "Tee"

- **Las Pistas** son superficies onduladas donde se juega la pelota golpeándola hacia el Green, y se conforman moldeando el terreno, elevándolo, para evitar que se inunden en un promedio variable de 0.35 a 1.00 m. si es necesario se construyen rellenando o haciendo compensaciones de corte y relleno, denominados préstamos laterales, tienen una capa de lama orgánica de 0.20 m. de espesor para desarrollar el pasto, y cuentan con sistema de riego y de drenaje (Figura 2.51).

- **Los Greens** son superficies onduladas, y elevadas en el terreno natural de aprox. 1.00 de altura, tienen subdrenes, para desfogar los excedentes de lluvia, o de riego, tienen una capa de lama orgánica de 0.30 m. de espesor para que el pasto se desarrolle, y cuentan con un sistema de riego.(Figura 2.52)

- **Las Trampas** son depresiones colocadas de manera estratégica cerca de las pistas (fairways) o de los greens rellenas de arena, tendrán las orillas con pendientes empinadas para evitar la erosión causada por el viento. Tienen subdrenes para desfogar el agua de lluvia y en algunos casos se utilizarán como base membranas geotextiles. (Figura 2.53)



2.51 Diagrama de las Pistas Prototipo

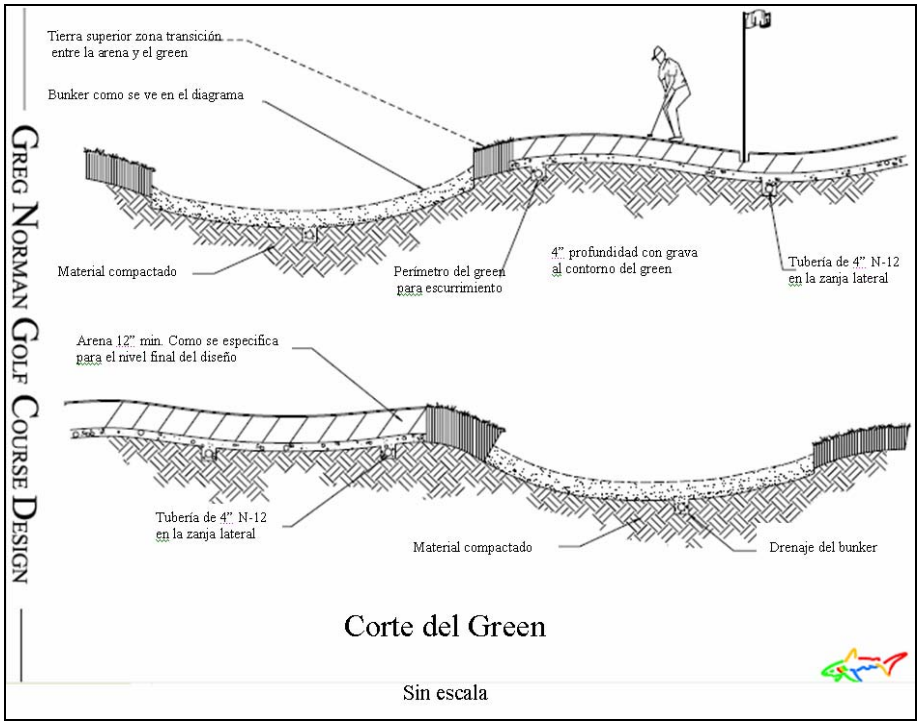


Figura 2.52 Corte del Green

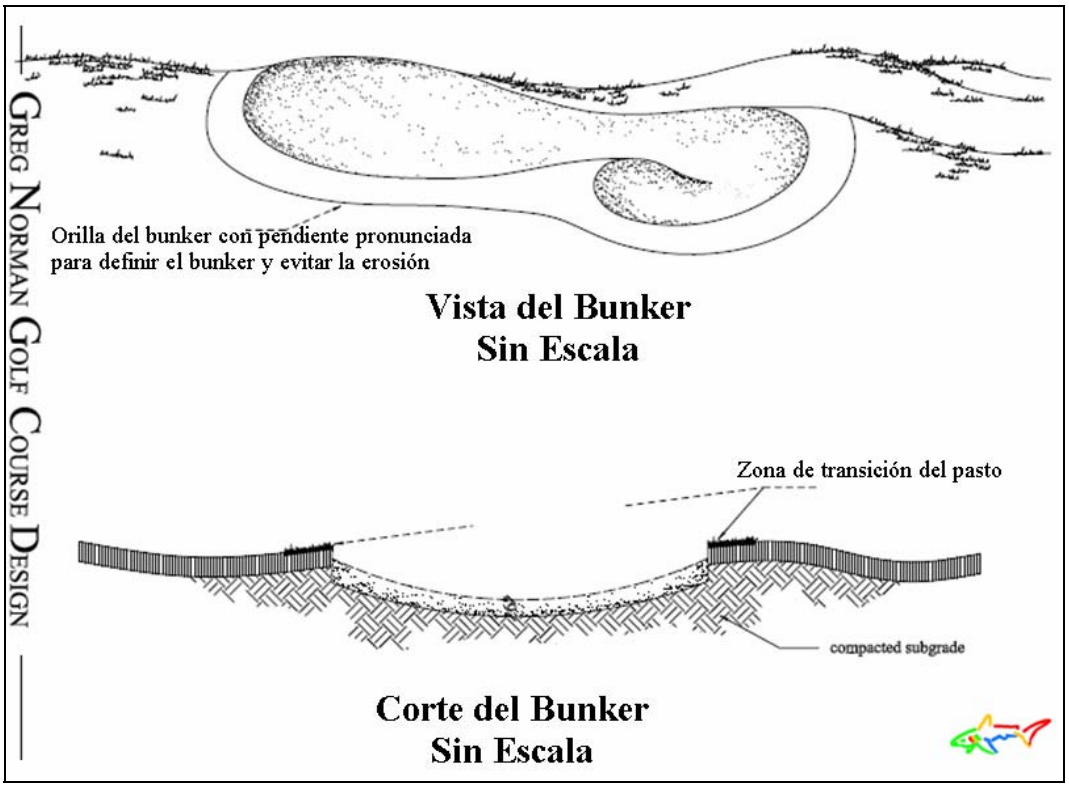


Figura 2.53 Cortes y Vistas de las Trampas o "Bunkers"

La construcción de estos elementos se realiza conformando el terreno natural con tractores que lo moldean para proporcionar las ondulaciones necesarias, basado en el proyecto y con la finalidad de hacer mas efectivo el riego del campo.

Todas las áreas verdes cuentan con aspersión y se realiza por la noche, para evitar pérdidas de agua por evapotranspiración, se realiza un control preciso de la lámina de agua que se aplica, ya que se usan sensores para medir la humedad del aire y del suelo en diversas zonas del Proyecto, aplicándose en cada riego la cantidad requerida, por medio de una mini estación meteorológica conectada a una computadora conectada al centro de mando y desde ahí se controla automáticamente el riego, este sistema se ha utilizado desde hace 10 años, en donde su utilización ha dado excelentes resultados en la optimización de los recursos agua y energía eléctrica.

Sistema de Riego.

El sistema de riego contará con: a) aspersores de tipo surgente, que simulan un efecto de lluvia natural, b) satélites de campo para control de los aspersores y c) mini estaciones meteorológicas conectadas al control central para medir la humedad relativa del aire, la humedad del suelo, el grado de evapotranspiración del césped, la velocidad del viento y otros parámetros para informar al control central de una necesidad específica de riego en cada día y en las diferentes zonas del campo de golf.

Se estima que para el riego del campo de golf y áreas verdes en la etapa de construcción se requerirá un volumen total de 640,300 de m3 de agua tratada y para la operación se utilizará un volumen anual de 1, 211,820 m3 de agua tratada, la cual será obtenida de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de la Paz, operada por el Municipio, así como de la plantas de tratamiento propia del desarrollo. Para estos fines el proyecto EM utilizará la tubería de suministro del agua tratada proveniente de dicha PTAR que ya existe y mediante la cual se surte agua tratada al predio contiguo.

Los requerimientos generales de riego para áreas verdes, son proporcionarles un rocío de agua lo más parecido a la lluvia. Es por esto que los sistemas modernos de riego aspersor el agua a manera de fino rocío. Los aspersores se ubican de tal manera que su traslape proporcione una lámina de agua lo mas uniformemente posible sobre la superficie a regar.

Como el área verde que requerirá de riego es muy extensa, este se realizará por bloques, programando el gasto simultáneo para ser operado por secciones, evitando así grandes caudales simultáneos de agua y grandes diámetros de tuberías que resultarían muy costosos. Por lo tanto, una vez que se haya conformado el campo de golf, se instalará un sistema de riego a presión con aspersores surgentes automáticos.

La finalidad del sistema electrónico que se utilizará para el riego del campo de golf, se elige por las siguientes razones:

- Ahorro del consumo de agua, proporcionando solamente la cantidad de agua necesaria en los diferentes periodos del año.

- Como medida de reducción de uso de agua y evitando las perdidas por evaporación y el efecto en la vegetación de stress como es la evapotranspiración de las plantas, se propone la aplicación de riegos nocturnos.

- Automatizando el sistema, se evita negligencia y errores humanos. Solo se aplica la cantidad necesaria de agua en lugares determinados, ya que existen sensores de campo para medir humedad en el aire y en el suelo, conectados a un sistema de cómputo que maneja el control central de riego, indicando periodos de riego mínimos necesarios.

- El sistema de riego del campo de golf, tendrá la flexibilidad de acuerdo a las condiciones climáticas el programar el sistema con la posibilidad de aplicar riegos nocturnos, estos con los periodos requeridos por la respuesta de la vegetación.

- Se utilizará un sistema de frecuencia variable en los equipos de bombeo obteniéndose ahorros considerables de energía eléctrica, ya que las bombas operan automáticamente, según la demanda especifica del agua en el momento requerido.

- Para las áreas verdes del desarrollo, se tienen de igual manera aspersores pero de menor gasto y diámetro de alcance, pudiendo combinarse con micro aspersión, para el riego solo de las áreas requeridas. El riego también se realiza de noche en forma automática para evitar la evapotranspiración.

- Es importante destacar que el riego para las áreas verdes del campo de golf y desarrollo residencial, será con aguas tratadas, almacenándose en el lago del campo de golf.

- Se utilizaran sensores programables para controlar los aspersores y mini estaciones meteorológicas conectadas al control central, para medir la humedad relativa del aire, la humedad del suelo, el grado de evapotranspiración del césped, la velocidad del viento y otros factores para informar al control central cual es la necesidad específica de riego en ese día en las diferentes zonas del campo de golf.

Acabados.

Una vez terminado y probado el sistema de riego, se procederá a afinar la superficie del campo de golf a fin de nivelarlo y dar las pendientes necesarias. La zona de pistas se cubre con tierra vegetal despalmada y acamellonada lateralmente con anterioridad o con tierra vegetal suministrada hasta un espesor de 0.20 m.

Posteriormente a la preparación del suelo, se procede a sembrar el césped por medios mecánicos (hidrosiembra) o manual utilizando estolones de césped seashore paspalum en cada uno de los componentes del campo.

La arquitectura de paisaje del conjunto, se utilizaran de preferencia especies nativas del predio, de la región, así como de vivero que considera implementar el proyecto EM. Se buscará utilizar especies compatibles y que no sean invasivas, se buscara que las especies seleccionadas provean servicios ambientales (alimento, refugio, etc.) a la fauna nativa y para aquellas donde sea necesaria la ornamentación se utilizará preferentemente especies nativas libres de plagas y enfermedades.

El pasto seleccionado Seashore Paspalum, ha existido como variedad desde hace 40 años (Figura 2.54). Ha sido extensamente investigado y varios países como son: Estados Unidos, Australia, África y en Latinoamérica. En los Estados Unidos, ha sido estudiado en diversas Universidades incluyendo a la Universidad de California, Texas A&M, Universidad de Florida, Universidad de Arizona y Universidad de Georgia.

La Universidad de Georgia Griffin Experiment Station ha desarrollado especies de Seashore Paspalum en un programa que inició en 1993. en donde se ha obtenido de sus características ventajas que presenta esta variedad, mencionando las siguientes:

- Alta tolerancia a la salinidad admite un amplio rango de niveles de pH:4,0-9,8.,
- Alta tolerancia a la brisa marina, estancamiento de aguas y períodos de inundación.
- Bajo condiciones de irrigación rutinaria los rangos de consumo de agua son mucho menores comparado con otras variedades de pasto

- Excelentes para la utilización de estabilización de suelos semiconsolidados (arena, suelos poco cohesivos, etc.)
- Tolera aguas recicladas, ayuda a limpiar suelos y aguas contaminadas
- Bajo requerimiento de fertilización
- Mínimo requerimiento de pesticidas
- Buen desarrollo radicular en suelos arenosos, arcillosos y lodosos
- Tiene un color más verde que el pasto Bermuda
- Puede ser sobre sembrado con mezclas de Alkaligrass, Bentgrass y Ryegrass (Puccinella sp.- Agrostis sp.- Lolium sp.)
- Excelente resistencia al Invierno y al clima frío (condiciones de niebla, nubladas y de smog)
- Crecimiento y funcionamiento radicular aún con temperaturas de suelo de 4.4 a 12.7 °C (40-55°F)
- Baja tolerancia a la sombra de los árboles (similar al pasto Bermuda)
- Alta tolerancia al tráfico de personas o vehículos
-



Figura 2.54 Sistema de raíces del Seagrass Paspalum, con alta tolerancia a la salinidad y bajo requerimientos de productos agroquímicos.

Equipo y Materiales Empleados

Con relación al campo de golf, para su construcción se emplearán 2 motoconformadoras, 2 rodillos de 8 toneladas, 2 pipas de 10 m3, 1 Bobcat, 1 camión Winche, 4 cargadores frontales, 7 camiones de volteo, 1 retroexcavadora y 3 tractores D-8, así como palas, picos y carretillas.

Para la construcción, serán utilizados materiales de uso común como son: materiales para nivelación y compactación, acero de refuerzo (varilla para banquetas y atarjeas), cemento y agregados (camiones especiales), tubería (agua potable y drenaje), y carretes de cable (usos diversos). Todos estos materiales serán de primera calidad y acordes con las normas urbanas de construcción aplicables. El abastecimiento de los materiales será principalmente por vía terrestre.

Para la operación de equipo y maquinaria correspondiente a la etapa de construcción, se estima una demanda de combustible de aproximada de 400 litros de gasolina y 1,200 litros de diesel por día. Estos combustibles serán abastecidos por medio de camiones cisternas que los trasladarán desde las estaciones de servicio más próximas al predio. La fuente de suministro estarán concentradas en las áreas de almacenes y materiales, lo anterior considera que esta área contara con equipos necesarios para su control, manejo y seguridad. Referente a la energía eléctrica que será demandada durante la etapa de construcción será mínima y podrá ser suministrada por los generadores considerados en el proyecto.

Requerimientos de Mano de Obra.

Durante la construcción del campo de golf, se estima la generación de 260 empleos directos: 20 supervisores, 120 obreros y 60 viveristas y jardineros. Para la construcción de cada módulo del desarrollo residencial se espera la contratación de 37 personas de la región, 1 superintendente, 2

residentes de obra, 1 jefe administrativo, 3 topógrafos, 3 operadores de equipo, 3 chóferes, 2 oficiales de obra, 4 ayudantes, 16 peones y 2 veladores.

Emisión de Contaminantes y Ruido.

Durante las etapas de preparación y construcción, serán generadas temporalmente emisiones de contaminantes atmosféricos. Dichas emisiones se consideraran por debajo de la normatividad con referencia a las NOM-085-SEMARNAT-1994, NOM-080- SEMARNAT-1994 Y NOM-081-SEMARNAT-1994, al aplicarse medidas de control de mantenimiento periódico a la maquinaria y equipos, así como el uso de silenciadores pertinentes a los equipos y maquinaria utilizados. La generación de ruido y contaminantes atmosféricos, conllevara el generar emisiones de polvos y tierra. Principalmente por la operación, movimiento y transporte de materiales, así como de la circulación de vehículos.

Medidas de Seguridad, Prevención de Enfermedades y Accidentes.

Durante los trabajos de preparación y construcción, serán consideradas medidas de seguridad laboral (uso de guantes, botas, anteojos, cascos, overoles, entre otros), así como la prevención de accidentes relacionado a las actividades y enfermedades. También se considera la instalación de un módulo de asistencia médica y primeros auxilios dentro del proyecto EM, lo anterior aunado a que los empleados que laboren en el proyecto bajo contrato deberán de tener los servicios del Instituto Mexicano del Seguro Social en caso de accidentes. Se considerarán como medidas de prevención de accidentes las siguientes:

- Señalización provisional en el predio para el tránsito de vehículos, así como la definición de áreas para estacionamiento y límites de la velocidad de tránsito.
- Bodegas específicas para el almacenamiento de materiales inflamables, con número adecuado de extinguidores.
- La estiba de materiales se protegerá con estacas a ambos lados y se mantendrá una proporción menor de 5 m de base por 2 m de altura.
- Se contará con laboratorio para pruebas de esfuerzo de materiales, a fin de evitar fallas en la construcción de elementos de soporte.

Requerimientos de agua para el Campo de Golf

Se estima que para el riego del campo de golf y áreas verdes se requerirá un volumen anual de 1,211,820 m3 de agua tratada, la cual será obtenida de la Planta de Tratamiento de Aguas Negras de la Ciudad de la Paz, perteneciente a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio, así como de la planta de tratamiento propia del desarrollo. El proyecto EM utilizará la tubería de suministro del agua tratada proveniente de la Planta de Tratamiento de la Ciudad de la Paz que ya existe para surtir al desarrollo contiguo. Cuando las plantas de tratamiento del proyecto EM genere volúmenes de agua tratada, estos serán destinadas al riego de campo de golf y áreas verdes.

En la Tabla 2.34 se presentan los volúmenes mensuales de agua de riego (en m^3) que se estima serán necesarios para la etapa de construcción del campo de golf:

Tabla 2.34 Volúmenes de agua de riego campo de golf en construcción en m^3

Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Total
72,580	91,580	109,820	76,000	93,480	94,240	102,600	**640,300**

II.5.2.3. Sistema de Canales

Canales : Porción Marina y Terrestre

En el proceso de construcción de los canales ecológicos en su componente de conexión a la porción marina se consideran de manera previa a su construcción el realizar mediciones y análisis enfocados a la batimetría y a los niveles de trazos y ejes de los canales navegables y no navegables propuestos.

Estos resultados previo a la construcción, se relacionan de manera directa con los resultados aportado por los modelos de hidrodinámica, mismos que dan soporte a la propuesta de diseño y al funcionamiento natural de los canales por efecto de marea.

Todas las actividades de excavación y dragado consideran en complemento a estas actividades del procedimiento constructivo, el aplicar medidas de control, de reducción y mitigación de impactos ambientales en el proceso de preparación, construcción y operación. Con referencia a lo anterior se llevo a cabo un análisis de las características ambientales de la zona de la porción marina en donde se propone la construcción de los canales, mismos que se refieren en el **Anexo EM 3**, en donde también se presentan los posibles impactos que implica el llevar a cabo estas componentes del proyecto de canales.

La descripción de los procesos y técnicas que se aplicaran se presenta una descripción general a este proyecto de canales.

1. Excavación y Dragado hidráulico para la construcción del canal principal.
2. Excavación y Dragado hidráulico para la construcción de los canales secundarios
3. Instalación de protección de los taludes del sistema de canales.

1. Excavación y Dragado hidráulico para la construcción del canal principal.

Con referencia a la excavación de la parte superior del sistema de canales se realizaran cortes de material que correspondan hasta el nivel freático, posterior a este proceso y la extracción del material por medio de camiones de volteo y su disposición en las áreas sujetas a aprovechamiento o nivelación

El proceso de dragado hidráulico del canal principal navegable, consistirá en posicionar la draga sobre la línea de trazo previamente delimitada y ubicada, el equipo de dragado podrá ser estacionario o autopropulsado, las características del cortador podrá ser de 18” el cual partirá del eje del canal, las referencias de trazo estarán corroboradas por equipo topográfico utilizando el sistema global de posicionamiento satelital (GPS) y con balizas hincadas en tierra a diferentes alturas y coronadas con un triangulo para que visualmente se garantice el inicio de este dragado sobre el eje del canal principal.

El proceso de dragado-excavación podrá ser optativo al iniciar su “ataque” desde tierra (predio del proyecto EM) o desde la porción marina. Una vez seleccionado el plan opcional de ataque permitirá el ir avanzando en este proceso formando la sección de la plantilla de diseño del canal propuesto (porción terrestre 30~40 m y marina 50 m de plantilla), previamente seleccionado el equipo de dragado-excavación; el producto derivado del proceso de dragado-excavación, será conducido a través de tuberías de polietileno que cumplan con las especificaciones de operación y seguridad.

Los sitios de disposición del material producto del dragado-excavación, se verterá a una tarquina previamente ubicada y habilitada, misma que atenderá las recomendaciones de construcción como son el utilizar: mallas de filtrantes para la retención de finos y semi-sólidos, bordo de contención con compactado ideal para evitar colapsos, medidas de control y prevención de derrames utilizando maquinaria (retro-excavadora), entre otras mas. Lo anterior mencionado permitirá que el agua de retorno conducida por drenes tubulares retorne con características optimas al origen.

En la Figura 2.55 se anexa la sección transversal del canal principal en la porción terrestre con dimensiones y las cotas de terreno natural dragado. Los canales principales principales tendrán un ancho de 40.0 metros, en la porción marina el canal de llamada el diseño considera el aplicar una plantilla de canal de 50 m (Figura 2.56).

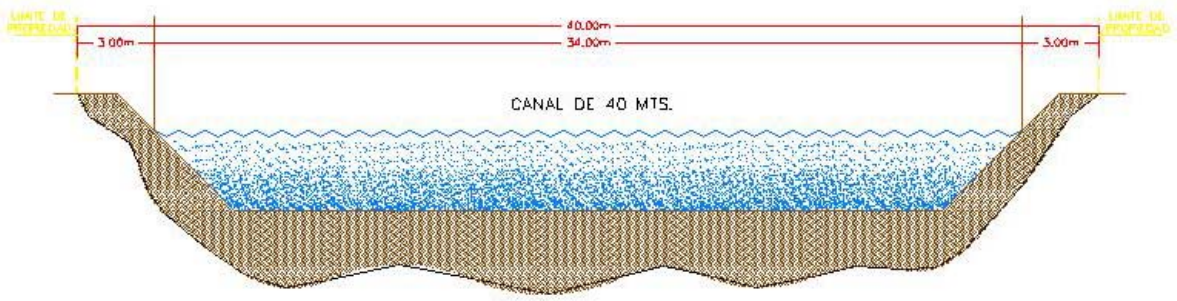


Figura 2.55 Sección transversal del canal principal

Nota: los anchos de los canales estará sujeto a ajustes morfométricos durante la etapa de construcción para garantizar la funcionalidad hidrodinámica del mismo.

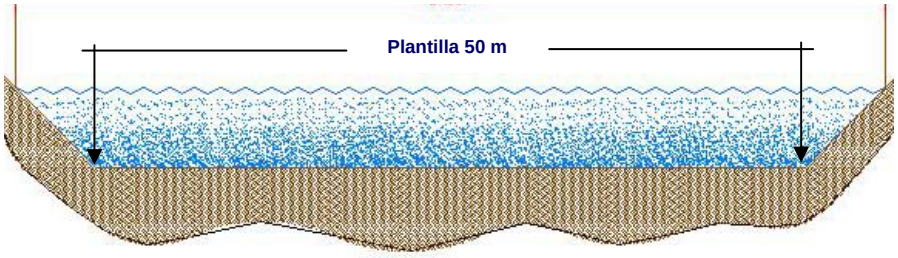


Figura 2.56 Sección transversal del canal principal porción marina

2. Dragado hidráulico para la construcción de los canales secundarios.

El proceso constructivo para los canales secundarios no navegables (Figura 2.57) será similar al descrito en el punto anterior, con la salvedad de que su sección transversal será diferente, ya que no se requiere dragar a la cota -3.00 m NBMI, la cota de profundidad será a -2.00 m referida al mismo plano de NBMI. Los canales secundarios tendrán un ancho de 25.0 metros.

El control de dragado tanto para el canal principal navegable y los canales secundarios no navegables, consistirá en tomar diariamente la posición de la draga con dos tránsitos topográficos

colocados o posicionados en dos puntos conocidos de la línea base, visualizando al zanco de trabajo de la draga que conjuntamente con la eslora y profundidad de dragado se podrá determinar el avance lineal y volumétrico, además se corroborara que las cotas de dragado coincidan con el proyecto. Las zonas de tiro del material dragado serán ubicadas en las zonas de desplante previstas para el proyecto y los materiales extraídos serán utilizados para la formación de las bases de edificios y caminos. De esta manera no se generarán impactos adicionales a los previstos para el proyecto.

Al término del dragado hidráulico se efectuara un levantamiento batimétrico de los canales dragados plasmándolo en un plano que contendrá la siguiente información:

a. Planta topo batimétrica, representada por curvas de nivel
b. Perfiles topo batimétrico de los ejes, pies de talud y hombros del canal principal navegable y de los canales secundarios no navegables.
c. Secciones transversales a cada 20m del canal principal navegable y de los canales secundarios no navegables.
d. Tablas de localización de bancos de nivel , referidos al NBMI
e. Localización de bancos de nivel, re
f. Notas varias indicadas de la fecha de los levantamientos, unidades utilizadas, escalas utilizadas, equipo utilizado para el levantamiento, etc.
g. Cuadros conteniendo el nombre de las empresas propietaria y constructora con sus respectivos nombres de directivos y sus firmas.

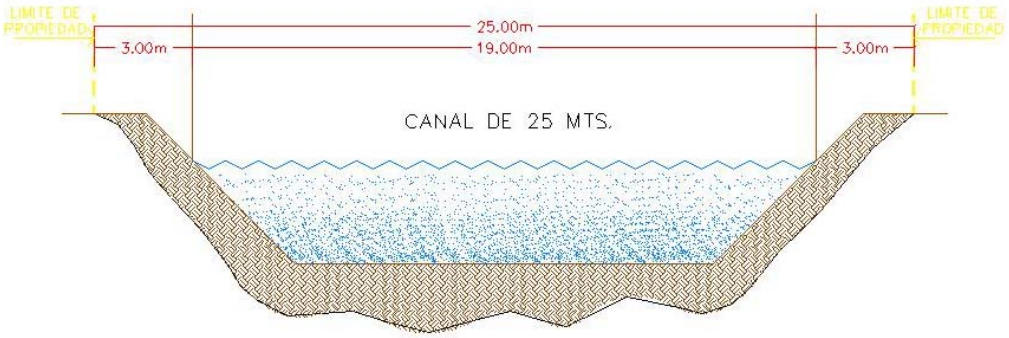


Figura 2.57 Sección transversal del canal secundario

3. Protección de taludes de todas las canalizaciones

Los taludes de los distintos canales obtenidos después del dragado hidráulico se protegerán con malla desde la cota 0.00 hasta la cota -3.00m para el canal principal y de las cotas 0.00 m hasta la cota -2.00 m en los canales secundarios. La protección de los taludes es con la finalidad de evitar la erosión natural a la que puede estar expuesto los taludes.

La protección del talud se efectuara con materiales como piedra, grava y/o productos inorgánicos inocuos, todos estos contenidos por mallas para mantenerlo en su sitio y permitir la estabilidad del talud. El diseño de protección del talud deberá considerar aspectos estéticos así como permitir un fácil mantenimiento.

La instalación se efectuara manualmente con buzos profesionales con vasta experiencia en este tipo de trabajo. Es importante señalar que los traslapes y su instalación serán los recomendadas por el proveedor de las mallas.

II.5.2.4. Vialidades

Después de realizada la delimitación topográfica de las áreas de desplante de vialidades y de haber efectuado las labores de marcado y rescate de vegetación, se lleva a cabo la limpieza y del terreno y el desmonte por medios manuales y mecánicos, para posteriormente proceder a realizar las actividades de excavación, relleno y nivelación de la sub base del camino. Asimismo, se elaboran zanjas que albergaran las instalaciones e infraestructura de servicios como son red eléctrica, subestaciones eléctricas, red de telecomunicaciones y red sanitaria, dicha infraestructura cada determinada longitud de acuerdo al proyecto EM, contara con un registro de control y mantenimiento.

Posteriormente al instalar la infraestructura, se cierran las zanjas y se ejecutan los siguientes pasos para terminar la carpeta de las vialidades:

- Apertura de cajón confinado y saturación de arena
- Colocación de malla Tensar inferior
- Capa de arena de 20 cm. de espesor
- Colocación de malla Tensar y hombros de malla Geotextil superior
- Formación y compactación de "base" hidráulica 95%
- Riego de impregnación
- Construcción de Guarniciones
- Carpeta hidráulica

II.5.2.5. Telecomunicaciones

En la zona marginal de vialidades (berma de servicios), se hará el tendido de la fibra óptica que conformará la red de telecomunicaciones del proyecto.

Se considera la instalación de 6,840 líneas telefónicas para el proyecto EM, según se muestra en la Tabla 2.35

Tabla 2.35 Tabla de demandas generales de Telefonía por etapas del proyecto EM

Etapa 1					
Lote	Uso del suelo	No. Unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda líneas
5	A-B-C-D-E-H	130	2	260	260.000
14	A-B-C-D-E-F	130	2	260	260.000
15	A-B-C-D-E	198	2	396	396.000
Demanda Total				*Líneas*	916.000
Demanda Total Acumulada				*Líneas*	916.000
Etapa 2					
Lote	Uso del suelo	No. Unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda líneas
6	A-B-C-D-E-H	304	2	608	608.000
7	A-B-C-D-E-H	222	2	444	444.000
16	A-B-C-D-E	79	2	158	158.000
17	A-B-C-D-E	162	2	324	324.000
Demanda Total				*Líneas*	1534.000
Demanda Total Acumulada				*Líneas*	2450.000
Etapa 3					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda líneas
4	A-B-C-D-E-F	410	2	820	820.000
18	A-B-C-D-E	50	2	100	100.000
19	A-B-C-D-E	120	2	240	240.000
28	A-B-C-D-E-H	102	2	204	204.000

Demanda Total				*Líneas*	1364.000
Demanda Total Acumulada				*Líneas*	3814.000
Etapa 4					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda líneas
1	A-B-C-D-E-H	518	2	1036	1036.000
3	A-B-C-D-E-G	34	2	68	68.000
4	A-B-C-D-E-F	211	2	422	422.000
Demanda Total				*Líneas*	1526.000
Demanda Total Acumulada				*Líneas*	5340.000
Etapa 5					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda líneas
2	A-B-C-D-E-H	62	2	124	124.000
8	A-B-C-D-E	80	2	160	160.000
10	A-B-C-D-E	125	2	250	250.000
12	A-B-C-D-E	110	2	220	220.000
13	A-B-C-D-E-F	163	2	326	326.000
Demanda Total				*Líneas*	1080.000
Demanda Total Acumulada				*Líneas*	6420.000
Etapa 6					
Lote	Uso del suelo	No. unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda líneas
9	A-B-C-D-E	89	2	178	178.000
11	A-B-C-D-E	121	2	242	242.000
Demanda Total				*Líneas*	420
Demanda Total Acumulada				*Líneas*	6840.000
Consumo Total del Proyecto					
No. De unidades		Demanda unitaria		Demanda total	
3420		2		6,840.00	
	Demanda Total	Líneas			
	Demanda Total Acumulada	Líneas		6,840.00	

II.5.2.6. Drenaje y Alcantarillado

El sistema de drenaje y alcantarillado el cual estará contiguo a las vialidades, en su mayor parte del proyecto EM funcionará por gravedad, este sistema estará apoyado con cárcamos de re-bombeo para conducirse a las aguas negras hasta la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Se construirán un total de 6 PTAR, con la finalidad de cubrir el total de requerimientos del proyecto EM. En el apartado **II.6.2. Aguas residuales**, se detalla este tema.

II.5.2.7. Maquinaria y Equipo

Los requerimiento de maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto EM durante la etapa de construcción se muestran en la Tabla 2.36.

Tabla 2.36 Maquinaria y Equipos utilizados en la construcción del Proyecto EM.

Tipo de maquinaria o equipo	Número de unidades de maquinaria o equipo					
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Estación total (equipo de topografía)	6	6	6	6	6	6
Nivel automático Topcon	2	2	2	2	2	2
Estación total Sokkia	2	2	2	2	2	2
Equipo menor	4	4	4	4	4	4
Cortadora	4	4	4	4	4	4
Pulidora Black&Decker 1 hp	4	4	4	4	4	4
Pulidora pulman 20"	4	4	4	4	4	4
Equipo ligero	50	50	50	50	50	50

Equipo ligero de compactación	8	8	8	8	8	8
Equipo corte oxiacetileno	4	4	4	4	4	4
Vibrador gasolina 4hp	15	15	15	15	15	15
Revolvedora de 1 saco	8	8	8	8	8	8
Generador portátil de electricidad	15	15	15	15	15	15
Equipo de transporte	10	10	10	10	10	10
Camión de redilas de 3 ton.	3	3	3	3	3	3
Camión pipa 10 m3	3	3	3	3	3	3
Camión c/grúa 15 ton	3	3	3	3	3	3
Equipo pesado	12	12	12	12	12	12
Montacargas telescópico	10	10	10	10	10	10
Retroexcavadora Caterpillar 416-E	8	8	8	8	8	8
Planta generadora de energía	2	2	2	2	2	2
Grúa torre por subproyecto	6	6	6	6	6	6
Grúa Hidráulica Móvil 50 ton	3	3	3	3	3	3
Perforadora Watson 300	1	1	1	1	1	1
Martillo Delmag	2	2	2	2	2	2
Planta de concreto y distribución	1	1	1	1	1	1
Equipo de comunicaciones	1	1	1	1	1	1
Camión de succión de sólidos	1	1	1	1	1	1

II.5.2.8. Mano de Obra: Construcción

En la Tabla 2.37 se muestra el personal promedio diario que laborará durante las etapas de construcción de cada fase y Lote del proyecto EM.

Tabla 2.37 Mano de obra para la fase de construcción de los subproyectos del Proyecto EM.

Fase	Subproyecto	Promedio de Personas/mes
I.	Lote 5. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 14. (Usos A-B-C-D-E-F)	200
	Lote 15. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 20. (CAMPO DE GOLF)	100
	Lote 22. (CANALES)	200
	Lote 24. (VIALIDADES)	35
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	100
	Lote 22. (CANALES)	100
	Lote 29. (GOLF TIRO DE PRACTICA)	100
II.	Lote 6. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 7. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 16. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 17. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 22. (CANALES)	100
	Lote 25. (MANTENIMIENTO)	100
III.	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	400
	Lote 18. (Usos A-B-C-D-E)	200

Fase	Subproyecto	Promedio de Personas/mes
	Lote 19. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 28. (Usos A-B-C-D-E)	200
IV.	Lote 1. (Usos A-B-C-D-E)	400
	Lote 3. (Usos A-B-C-D-E-G)	200
	Lote 4. (Usos A-B-C-D-E-F)	400
	Lote 24. (VIALIDADES)	35
V.	Lote 2. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 8. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 10. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 12. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 13. (Usos A-B-C-D-E-F)	400
	Lote 22. (CANALES)	100
	Lote 24. (VIALIDADES)	35
VI.	Lote 9. (Usos A-B-C-D-E)	200
	Lote 11. (Usos A-B-C-D-E	200

II.5.3. Operación y mantenimiento.

Las acciones de operación y mantenimiento para la infraestructura turística del proyecto EM, corresponderá a lo requerido por el turismo de alta calidad. En la Tabla 2.38 se muestra un programa con las actividades de operación y mantenimiento especificas para el proyecto.

Tabla 2.38 Actividades Mensuales de operación y mantenimiento en el proyecto EM.

ACTIVIDAD	Fr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Osmosis Inversa	C/6												
Planta de tratamiento aguas residuales	C/6												
Generador de agua helada	C/3												
Generador de agua caliente	C/6												
Generador emergencia	C/12												
Subestación eléctrica	C/12												
Transformador	C/12												
Tablero de distribución emergencia	C/6												
Tablero de distribución	C/3												
Unidad Manejadora de aire acondicionado	MENS.												
Bomba carcomo	MENS.												
Bomba recirculador agua helada	MENS.												
Bomba recirculador agua caliente	MENS.												
Bomba Hidroneumática	MENS.												
Bomba condensado	MENS.												
Bomba sistema contra incendio	C/6												
Bomba combustion sistema c/incendio	C/6												
Bomba sumergible	MENS.												
Filtro lecho profundo	MENS.												
Filtro carbón activado	MENS.												
Compresor aire	C/3												
Cámara de congelación	C/3												
Cámara conservación	C/3												

ACTIVIDAD	Fr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lavadora extractora 100 Kg.	MENS.												
Mangle	MENS.												
Secadora 25kgs.	MENS.												
Lavadora en seco	MENS.												
Equipo valet	MENS.												
Extractor de aire	MENS.												
Aire acondicionado 2.5 TR habitación	MENS.												
Aire acondicionado 2.0 TR habitación	MENS.												
Aire acondicionado de 5 TR para oficinas	MENS.												
Equipo de cocinas	MENS.												
Equipo oxigenación ríos	MENS.												
Equipo filtrado alberca	MENS.												
Mobiliario	C/3												
Habitaciones	C/12												
Fachadas	C/6												
Azoteas	C/6												
Estructuras	C/12												
Jardinería	DIARIO												
Reforestación	MENS.												

II.5.3.1. Campo de Golf.

El Campo de Golf en su fase de operación y mantenimiento considera un plan de negocios que asegure los recursos económicos necesarios para solventar satisfactoriamente, los costos de operación y mantenimiento de los servicios públicos tales como: agua, energía eléctrica y alumbrado público, bacheo, señalamiento vial, jardinería, recolección, tratamiento de desechos y un sistema de prevención contra incendios. Aunado a lo anterior se realizaran los estudios que permitan monitorear la calidad ambiental en la zona de influencia del proyecto y otros que sean requeridos por las autoridades ambientales correspondientes.

II.5.3.1.1. Requerimientos de agua para el Campo de Golf

Se estima para riego del campo de golf y áreas verdes un volumen anual de 1, 211,820 m3 de agua con previo tratamiento, la cual será obtenida de la Planta de Tratamiento de Aguas Negras de la Ciudad de la Paz, perteneciente al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de La Paz (SAPA), así como de la que provean las plantas de tratamiento a instalar en el proyecto EM.

En la Tabla 2.39 se presentan los volúmenes mensuales de agua de riego (en m^3) que se estima serán necesarios en la etapa de operación del campo de golf:

Tabla 2.39 Volúmenes mensuales de agua de riego para el campo de golf en operación

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Consumo total de agua por mes (m3)	76,000	76,000	102,600	102,600	102,600	106,400

Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total anual
Consumo total de agua por mes (m3)	117,800	114,000	117,800	114,000	106,020	76,000	1,211,820

II.5.3.1.2 Manejo de Agroquímicos para el Campo de Golf.

El proyecto EM en su componente de campo de Golf se utilizarán productos biorracionales que reducen al mínimo posible el uso de agroquímicos para fertilización y manejo de plagas que puedan presentarse; cuando indispensablemente se requiera el uso de este tipo de agroquímicos, solo se aplicarán los permitidos y en apego a la regulación y legislación ambiental correspondiente.

Las características generales de los productos La aplicación de fertilizantes tradicionales no se descarta pero se considera el utilizar los productos microbianos o “bioracionales”, conocidos como Micorrizas, Bioestimulantes, Biopesticidas y Agentes Anti-Estrés (Tabla 2.40). Los hongos micorrícicos son especies con la capacidad de colonizar el exterior (ectomicorrizas) o interior (endomicorrizas) de las raíces de absorción para obtener compuestos orgánicos esenciales, los cuales facilitan la nutrición y aumentan el vigor y la salud de las plantas. Algunas de las ventajas son: Mayor sobrevivencia en el campo; mayor crecimiento en suelos pobres; aumento del vigor de la planta; mayor absorción de N, P, K, Ca, micronutrientes y agua en condiciones de estrés. (**Anexo EM 5**)

La diferencia entre los bioplaguicidas y los plaguicidas convencionales radica principalmente en que los bioplaguicidas son de bajo o nulo impacto ambiental, devuelven fertilidad a suelos desgastados y no propician la resistencia de las plagas. Por su parte, los agentes anti-estrés provocan que la planta aproveche de manera eficiente y constante la humedad presente o aprovechable en terrenos donde las condiciones son poco propicias para su desarrollo.

Todos estos productos son orgánicos y satisfacen los estándares de calidad requeridos por la EPA (Environmental Protect Agency) de los Estados Unidos de América y la CICOPLAFEST.

En la Tabla 2.40, se enlistan los productos microbianos bioracionales que serán utilizados en la implementación y mantenimiento del campo de golf

Dentro del proyecto EM se contempla la construcción de un Almacén General que tendrá una altura máxima de 3.50 m y superficie de 800 m^2 dentro de este almacén general se contemplara un área especial para el almacenamiento de plaguicidas y fertilizantes para el campo de golf, se consideran recomendaciones aplicables a construcción y operación de Campos de Golf de Audubon International Este almacén estará ubicado dentro del Lote 25 (Mantenimiento), como se puede observar en la Figura 2.57.

Tabla 2.40 Productos Microbianos Bioracionales para el mantenimiento no contaminante del campo de golf.

Hongos Micorrícicos		
Producto	**Contenido**	**Objetivo**
PHC® Turf Saver® Granulado insoluble	- Cepas: *Entrophosphora colombiana, Glomus intraradices, Glomus etunicatum, Glomus clarum* 2.2x10^4 esporas /Kg - Bacterias benéficas 5.4x10^4 UFC/g - Ácidos húmicos 24% - Extractos de algas 16% - N, P, K (3,4,3)	La micorriza es la simbiosis que se forma entre la raíz de las plantas y los hongos micorrícicos, se cree que esta estructura es tan antigua como la existencia de plantas en la tierra. En algunos suelos está acción ha sido inhibida por el uso excesivo de agroquímicos. El fin de inocular hongos micorrícicos es aumentar la masa radical de las plantas logrando una mayor captación de agua, nutrientes, productividad y anclaje. Le permiten a la planta tener mayor resistencia al estrés y al ataque de plagas y enfermedades.
PHC® VAM-PWI® Polvo soluble	- Cepas: *Entrophosphora colombiana, Glomus intraradices, Glomus etunicatum, Glomus clarum* 2.52x10^5 esporas /lb - Formononetina 1.4% - Yuccah 4.9% - Maltodextrina 85.3%	
Fertilizantes		
Producto	**Contenido**	**Objetivo**
Floranid Master	Fertilizante complejo de NPK (16-10-10), con nitrógeno Isodur de acción persistente. Reduce la N-infiltración. con sulfato de potasio y magnesio y micronutrientes.	Por su alto contenido de Isodur-Nitrógeno, que evita la contaminación de Nitrógeno por su baja infiltración, permitiendo el ofrecimiento de nutrientes al césped de primera calidad.
Micromix	Fertilizante de microelementos Fe (12%),Zn(7.5%), S (12%), entre otros.	Complementar los aportes nutritivos de microelementos al césped de alto rendimiento, por su composición le permite una rápida absorción a nivel raíz y foliarmente.
Bioestimulantes Bacterianos		
Producto	**Contenido**	**Objetivo**
PHC® BioPak Plus® Polvo soluble	- Cepas: *Bacillus licheniformis, Bacillus megaterium, Bacillus polymyxa, Bacillus subtilis, Bacillus thuringiensis, Bacillus azotofixans*. 1.08x10^7 UFC/g. - Extractos de Yucca 2% - Ácidos húmicos 3.5% - Aminoácidos 6% - Extractos de algas 4% - N, K, Fe, Mg, Mn, S, B (3,20, 7, 1.5, 0.2, 4, 0.02)	El contenido bacteriano específico de los bio estimulantes bacterianos tienen el objetivo de fijar nitrógeno, solubilizar fósforo y degradar materia orgánica. Los complementos de agentes humectantes y mejoradores de suelo (ácidos húmicos, extractos de algas, aminoácidos, polisacáridos, ácido cítrico y vitaminas), le aportan micronutrientes a la planta protegiéndola de los cambios climáticos, disminuyendo los efectos de estrés.
PHC® Colonize® Polvo soluble	- Cepas: *Bacillus licheniformis, Bacillus megaterium, Bacillus polymyxa, Bacillus subtilis, Bacillus thuringiensis, Bacillus azotofixans*. 9.9x10^7 UFC/g. - Ácidos húmicos 28% - Algas marinas 30% - Maltodextrina 14.6% - Extractos de levadura 5.5% - Azúcares (Dextrosa) 4.4% - Yucca 2.3% - Formononetina 2.2 %	
PHC® BioPak WS®	- Cepas: *Bacillus spp* 60x10^9 UFC/lb, fijadoras de nitrógeno	

Polvo soluble	- *Bacillus spp* 120x10^{9} UFC/lb, solubilizadoras de fósforo - Ácidos húmicos 40% - Extractos de algas 35% - Aminoácidos 7% - Polisacáridos 6% - Ácido cítrico 5% - Vitaminas 2% - K 12%	
Bioestimulantes Bacterianos		
Producto	Contenido	Objetivo
PHC® Healthy Start® 3-4-3 Granulado insoluble	- Cepas: *Bacillus licheniformis, Bacillus megaterium, Bacillus polymyxa, Bacillus subtilis, Bacillus thuringiensis, Bacillus azotofixans*. 18.75x10^{6} UFC/Kg. - Ácidos húmicos 2% - Maltodextrina 0.2% - N, P, K (3, 4, 3)	Bio fertilizante a base de bacterias con la función específica de degradar materia orgánica, fijan nitrógeno y solubilizar fósforo poniéndolos a disposición de la planta; el contenido de fertilizantes no afectan al inoculante microbiano y su estructura química es de fácil y rápida absorción por la planta generándole una rápida respuesta al crecimiento; los agentes humectantes y mejoradores de suelo, favorecen la actividad microbiana y la asimilación de nutrientes y disminuyen las condiciones de estrés.
PHC® Healthy Start® 12-16-12 Polvo soluble	- Cepas: *Bacillus licheniformis, Bacillus megaterium, Bacillus polymyxa, Bacillus subtilis, Bacillus thuringiensis, Bacillus azotofixans*. 9.9x10^{9} UFC/Kg. - Ácidos húmicos 1.6% - Algas marinas 1.7% - Maltodextrina 2.8% - Extractos de levadura 0.3% - N, P, K (12, 16, 12) - Fe, Mg, Zn, Cu (0.15, 0.05, 0.05, 0.05)	
Bio estimulantes Orgánicos		
Producto	Contenido	Objetivo
PHC® Humees WS® Polvo soluble	- Ácidos húmicos - Ácidos fúlvicos	PHC® Humex® es una mezcla concentrada con más del 80% de ácidos húmicos y fúlvicos polihidroxicarboxílicos, totalmente solubles, que acondicionan el suelo incrementado el contenido de materia orgánica, aumentan la capacidad de intercambio catiónico, evitando que los minerales sean lavados y poniéndolos a disposición de la planta.
PHC® Agarrón® Polvo soluble	- Ácido giberélico de origen natural	El ácido giberélico es una hormona vegetal, extraída de la fermentación del hongo *Giberella fujikuroi,* y es ideal para promover la división celular del césped, Ideal para época de crecimiento ya que ayuda a tener una rápida cobertura.
Mejoradores de suelo		
Producto	Contenido	Objetivo
PHC® Dethatch® Polvo soluble	- Cepas: *Bacillus licheniformis, Bacillus polymyxa, Bacillus subtilis.* 5x10^{8} CFU/lb - Maltodextrinas 95% - Dextrosa 2.5% - Extracto de levaduras 2%	Las bacterias contenidas en el producto Dethatch son específicas para colonizar la rizósfera del césped y degradar el "thatch" o materia vegetal muerta del césped, al eliminar el "thatch", se mejoran las condiciones de aereación y filtración de nutrientes a la raíz de la planta, evitando problemas de nutrición o enfermedades fungosas, además de que se evitan prácticas mecánicas, como corte vertical.
PHC® Yuccah® Líquido	- Extracto de *Yucca schidigera*	Yuccah es un extracto de la planta *Yucca schidigera* y tiene la propiedad de ser un surfactante natural que humecta las hojas, en las raíces permite mayor absorción de nutrientes; combate la hidrofobicidad de suelos y tiene un efecto directo contra *Phytophtora.*

Biofungicidas		
Producto	Contenido	Objetivo
PHC® BioPak F® Polvo soluble	Cepas: - *Trichoderma harzianum* 1x10^7 UFC/g - - *Bacillus licheniformis, Bacillus megaterium, Bacillus polymyxa, Bacillus subtilis, Bacillus thuringiensis, Bacillus azotofixans*. 3x10^8 UFC/g. - *Streptomyces griseoviridis* 5x10^7 UFC/g - Dextrosa 40% - Ácidos húmicos 24.5% - Extractos de algas 19.5% - Maltodextrinas 8% - Extractos de levadura 5%	Protección contra hongos de raíz (*Phytophthora, Fusarium, Rhizoctonia, Helminttiosporium* etc), el hongo *Trichoderma harzianum* es un hongo antagonista de hongos fitoparásitos, este hongo funciona de manera preventiva ya que crece alrededor de la raíz, alimentándose de los desechos de la planta y haciendo un escudo protector contra los hongos patógenos que al acercarse a la raíz los inactiva degradándolos a través de enzimas líticas.
PHC® MilStop Plus® Polvo soluble	- Bicarbonato de potasio 85%	Es un fungicida orgánico, de amplio espectro, inhibe el crecimiento de hongos patógenos foliares, alterando procesos de regulación osmótica, ocasionando la destrucción de las paredes del patógeno.
Bioinsecticidas		
Producto	Contenido	Objetivo
PHC® Beretta® Polvo soluble	Toxina activa de *Bacillus thuringiensis* subespecie kurstaki, 6.4% de toxina activa igual a 32,000 UI/mg	Controla las larvas del género Lepidóptera (como gusano soldado). Al ingerir el insecto el producto, las enzimas del tracto digestivo desdoblan los cristales liberando las toxinas, que producen parálisis del aparato digestivo y partes bucales cortando y destruyendo las paredes intestinales del insecto. Las esporas penetran la pared intestinal reproduciéndose y causando septicemia y muerte del insecto en un período de 2-3 días.
Bea-Sin Polvo soluble	- *Beauveria bassiana* por lo menos 5x10^9 conidias/g	Hongos entomopatógenos con amplio espectro controlan más de 700 insectos, destacando gallina ciega, picudo. El desarrollo sobre los insectos incluye la adhesión de los conidios, la penetración del tubo germinativo al interior del cuerpo, estableciéndose y diseminándose, produciendo la muerte del insecto. Sí las condiciones de humedad son idóneas los hongos pueden proliferar en el suelo, de lo contrario permanecen en los cadáveres de los insectos muertos o en el suelo en forma de esporas que se activarán cuando haya humedad o presencia de nuevos insectos.
Meta-Sin Polvo soluble	*Metarhizium anisopliae* por lo menos 5x10^9 conidias/g	



Figura 2.57 Ubicación del Almacén General de productos agroquímicos y bioracionales naturales (punto color naranja)

En el caso de los agroquímicos y residuos líquidos peligrosos utilizados comúnmente durante la etapa de operación y mantenimiento de los diferentes componentes del proyecto EM, como son thinner, combustibles, restos de pintura y esmaltes, estopas impregnadas de residuos y aceite industrial, estos serán confinados en contenedores apropiados de plásticos o metálicos, según corresponda, con la finalidad de llevar a cabo la disposición final de manera periódica fuera del proyecto a través de una empresa externa del ramo.

Para el manejo adecuado y confinamiento temporal de éstos residuos líquidos peligrosos, el almacén cumplirá con las indicaciones señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, como lo establecen los artículos 14 al 17 aplicables a los almacenamientos de este tipo de residuos:

- Estará separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estará ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y formas visibles.

II.5.3.2. Requerimiento de personal e insumos

II.5.3.2.1. Personal

Para la etapa de operación del proyecto EM se estima la creación de 6,000 empleos directos y 9,000 empleos indirectos, en beneficio directo de la economía de la Ciudad de la Paz y del Estado.

II.5.3.2.2. Principales insumos por etapa

Tabla 2.41 Insumos de obra estimados por componente del proyecto EM.

Concepto	Unidad	Proyecto EM
Extracción de agua salobre para obtención de agua potable	m3/día	13,680
Consumo máximo de agua potable	m3/día	5,472
Consumo máximo de energía eléctrica	Kva/día	11,080
Disponibilidad máxima para riego con aguas residuales tratadas	m3/día	3,503
Telecomunicaciones	líneas	6,840
Empleos directos	personas	6,000
Empleos indirectos	personas	9,000
Total de inversión	millones de dólares	903.60

II.5.3.2.2.1. Consumo de agua

Demanda de agua

En la Tabla 2.42 se detallan las Demandas Generales de Agua por etapas, en la Tabla 2.43 los volúmenes de extracción de agua que será tratada por las plantas desalinizadoras y en la 2.44 se muestran los volúmenes de inyección de la salmuera proveniente de dichas plantas.

Proyecto EntreMares – Consumo de agua

El Consumo de agua potable esperado al finalizar la sexta fase del proyecto y con una ocupación del 100% es de 5,472 m3/día, que equivale a 63.33 lt/seg. Para el suministro se propone la utilización de 6 Plantas Desaladoras de Osmosis Inversa (PDOI). La fuente de suministro de agua salobre será a través de los pozos de extracción ubicados dentro del predio. En la Figura 2.59 se presentan la ubicación de las plantas desaladoras y su línea de distribución de agua potable del proyecto EM.

En el **Anexo EM 6**, se presentan las características y la descripción técnica de las plantas desaladoras que se instalarán en el proyecto EM.

Descripción del proceso de obtención de agua potable

Por cada litro de agua salada que procesa la planta desalinizadora, el 40 % se convierte a potable y en el 60 % restante queda el producto de rechazo, por lo que para conseguir los 63.33 lt/seg de agua potable requeridos para el proyecto EM, se tiene que tener un aforo de 158.33 lt/seg de agua proveniente de la cuña salina, (63.33 lt/seg es igual al 40% de 158.33 lt/seg.). El producto de rechazo será igual al 60 % restante, es decir 94.99 lt/seg, los cuales serán transferidos a la infraestructura de rechazo consistente en un sistema de pozos de rechazo, los cuales se asocian a cada una de las PDOI del proyecto EM (Figura 2.61).

Suministro de agua para desalación.

Durante la etapa de construcción de pozos se llevará a cabo los trabajos para verificar y evaluar las condiciones geológicas y geohidrológicas de los terrenos en referencia a las zonas en donde se podrán ubicar los pozos, así mismo se considera el análisis y observaciones necesarias para explorar el subsuelo realizándose en ellas líneas geofísicas de investigación para prospectar y ubicar la cuña salina ideal para extracción. Aunado a lo anterior se considera en realizar muestreos con pozos de exploración para determinar las características físico químicas del agua a extraer. Cumpliendo estrictamente con la normatividad para proporcionar todos los elementos para el dictamen favorable del área técnica de la CNA.

Con referencia a los requerimientos del proyecto EM, y tomando de manera conservadora el parámetro de extracción de 13.19 lt/seg en cada pozo, se requerirían tentativamente 12 pozos para extraer los 158.33 lt/seg sujetos a procesamiento por las plantas desalinizadoras, se considera el contar con los pozos de reserva de apoyo, para cada planta desalinizadora lo que da un total de 18 pozos de extracción. Los pozos construidos de reserva no contarán con el equipo necesario para la extracción. Una vez que se requiera y atendiendo contingencias como puede ser el fallamiento o derrumbe de alguno de los pozos en operación, se habilitaran los pozos de reserva, cubriendo la necesidad de agua potable en el proyecto EM.

Cumplimiento de aspectos normativos: pozos de extracción y rechazo.

La solicitud de servicios para obtener la concesión para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales subterráneas por un volumen de 5,472 m3/día, cumplirán con lo establecido en la NOM-003.CNA-1996 y también se dará cumplimiento con los documentos requeridos en el apartado 6.8 de la NOM-003-CNA-1996-

- Así mismo, se cubrirá con el pago de derecho correspondiente a los artículos 192 Fracción I y II, 192 Fracción III de la ley Federal de Derechos en materia de Agua, se cubrirán los requisitos que señala el registro Federal de Trámites y Servicios para llevar a cabo las solicitudes correspondientes:
-
    - CNA-001 Permiso de descarga de Aguas residuales, para la planta desalinizadora
    - CNA-001 Permiso de descarga de Aguas Residuales, de la PTAR.
    - CNA-004 Nueva concesión o asignación de aprovechamiento de aguas subterráneas.

El cumplimiento para la solicitud de descargas se deberá efectuar lo descrito en la NOM-001-ECOL-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Pozos de Inyección de agua de rechazo (salmuera).

Considerando las características de consumo, volumen requerido a procesar y a las especificaciones de las PDOI, se deberá contar con un sistema de pozos de rechazo, equivalente a 94.99 lt/seg considerando concluida la Fase 6 del proyecto con una ocupación del 100%, a lo anterior se propone un diseño preliminar (Figura 2.60). El requerimiento de volumen de inyección deberá cubrir con las necesidades de cada PDOI. Las características de los SPR de acuerdo a la normatividad cumplirán con los lineamientos que se estipule. Deberán considerar en cada uno de los SPR medidas para prevenir y cumplir con medidas de seguridad, con el fin de prevenir derrames accidentales en zonas de infraestructura o áreas de vegetación natural en sus diferentes características: de conservación, protección o reforestación.



Figura 2.59 Plantas de desalinizadoras y líneas de distribución de agua potable del proyecto EM

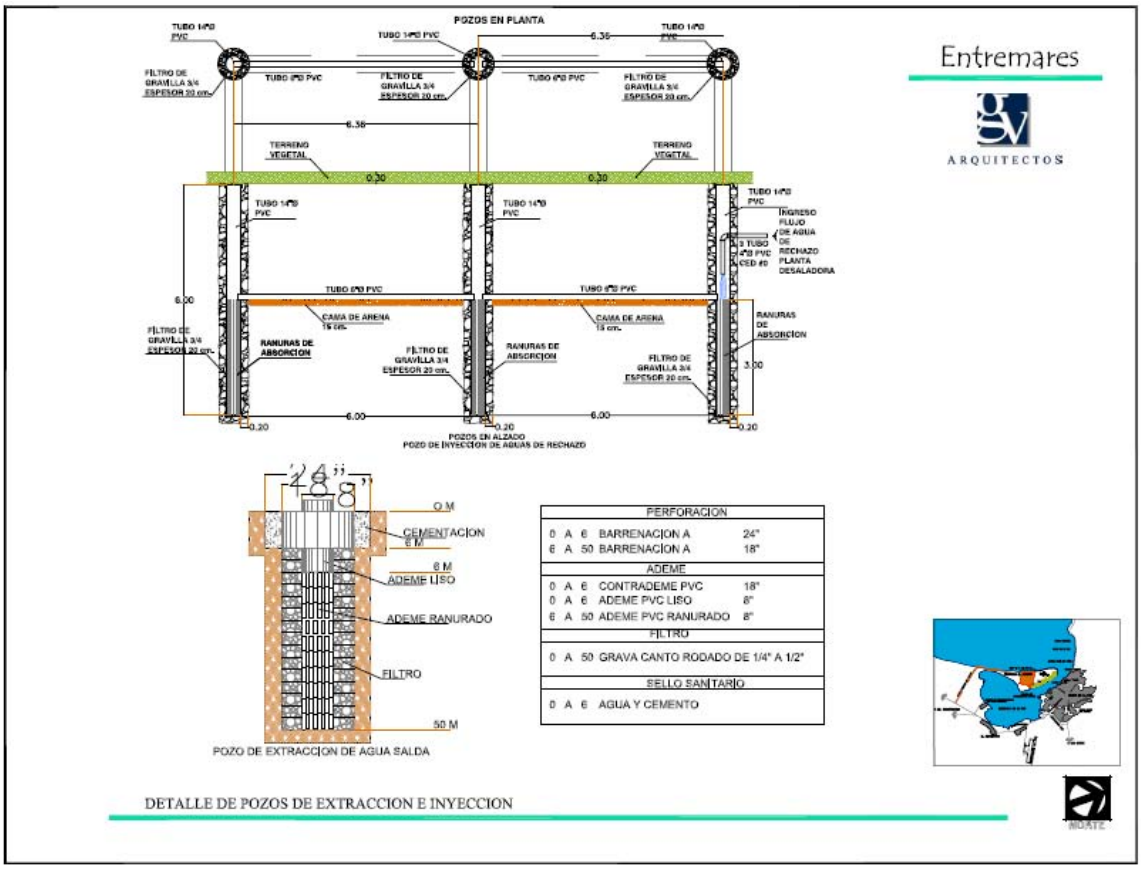


Figura 2.60 Detalle del diseño propuesto del sistema de pozos de extracción y rechazo

Tabla 2.42 Demandas Generales de Agua por etapas del proyecto EM

Etapa 1					
Lote	Uso Del Suelo	No. De Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Lt/Seg.
5	A-B-C-D-E-H	130	1.6	208	2.407
14	A-B-C-D-E-F	130	1.6	208	2.407
15	A-B-C-D-E	198	1.6	316.8	3.667
				M3/Dia	524.800
				Lt/Seg.	6.074
Etapa 2					
Lote	Uso Del Suelo	No. De Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Lt/Seg.
6	A-B-C-D-E-H	304	1.6	486.4	5.630
7	A-B-C-D-E-H	222	1.6	355.2	4.111
16	A-B-C-D-E	79	1.6	126.4	1.463
17	A-B-C-D-E	162	1.6	259.2	3.000
				M3/Dia	1227.200
				Lt/Seg.	14.204
Etapa 3					
Lote	Uso Del Suelo	No. De Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Lt/Seg.
4	A-B-C-D-E-F	410	1.6	656	7.593
18	A-B-C-D-E	50	1.6	80	0.926
19	A-B-C-D-E	120	1.6	192	2.222
28	A-B-C-D-E-H	102	1.6	163.2	1.889
				M3/Dia	1091.200
				Lt/Seg.	12.630
Etapa 4					
Lote	Uso Del Suelo	No. De Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Lt/Seg.
1	A-B-C-D-E-H	518	1.6	828.8	9.593
3	A-B-C-D-E-G	34	1.6	54.4	0.630
4	A-B-C-D-E-F	211	1.6	338	3.907
				M3/Dia	1220.800
				Lt/Seg.	14.130
Etapa 5					
Lote	Uso Del Suelo	No. De Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Lt/Seg.
2	A-B-C-D-E-H	62	1.6	99.2	1.148
8	A-B-C-D-E	80	1.6	128	1.481
10	A-B-C-D-E	125	1.6	200	2.315
12	A-B-C-D-E	110	1.6	176	2.037
13	A-B-C-D-E-F	163	1.6	260.8	3.019
				M3/Dia	864.000
				Lt/Seg.	10.000
Etapa 6					
Lote	Uso Del Suelo	No. De Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Lt/Seg.
9	A-B-C-D-E	89	1.6	142.4	1.648
11	A-B-C-D-E	121	1.6	193.6	2.241
				M3/Dia	336
				Lt/Seg.	3.889
Consumo Total Del Proyecto					
No. De Unidades		Demanda Unitaria		Demanda Total	
3420		1.6		5,472.00	
		M3/Dia		5,472.00	
		Lt/Seg.		63.33	

Tabla 2.43 Volúmenes de extracción de agua que será tratada por las plantas desalinizadoras,

Etapa 1					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Demanda total	Extracción total lt/seg.
5	A-B-C-D-E	130	4	520	6.019
14	A-B-C-D-E-F	130	4	520	6.019
15	A-B-C-D-E	198	4	792	9.167
				M3/DIA	1312.000
				LT/SEG.	21.204
Etapa 2					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Demanda total	Extracción total lt/seg.
6	A-B-C-D-E	304	4	1216	14.074
7	A-B-C-D-E	222	4	888	10.278
16	A-B-C-D-E	79	4	316	3.657
17	A-B-C-D-E	162	4	648	7.500
				M3/DIA	3068.000
				LT/SEG.	35.509
Etapa 3					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Demanda total	Extracción total lt/seg.
4	A-B-C-D-E-F	410	4	1640	18.981
18	A-B-C-D-E	50	4	200	2.315
19	A-B-C-D-E	120	4	480	5.556
28	A-B-C-D-E	102	4	408	4.722
				M3/DIA	2728.000
				LT/SEG.	31.574
Etapa 4					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Demanda total	Extracción total lt/seg.
1	A-B-C-D-E	518	4	2072	23.981
3	A-B-C-D-E-G	34	4	136	1.574
4	A-B-C-D-E-F	211	4	844	9.769
				M3/DIA	3052.000
				LT/SEG.	35.324
Etapa 5					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Demanda total	Extracción total lt/seg.
2	A-B-C-D-E	62	4	248	2.870
8	A-B-C-D-E	80	4	320	3.704
10	A-B-C-D-E	125	4	500	5.787
12	A-B-C-D-E	110	4	440	5.093
13	A-B-C-D-E-F	163	4	652	7.546
				M3/DIA	2160.000
				LT/SEG.	25.000
Etapa 6					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Demanda total	Extracción total lt/seg.
9	A-B-C-D-E	89	4	356	4.120
11	A-B-C-D-E	121	4	484	5.602
				M3/DIA	840
				LT/SEG.	9.722
Extracción total del proyecto					
No. De unidades		Demanda de extracción	Extracción total		
3420		4	13,680.00		
M3/DIA			13,680.00		
LT/SEG.			158.33		

Tabla 2.44 Volúmenes de inyección de la salmuera proveniente de las plantas desalinizadoras.

Etapa 1						
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Rechazo del 60%	Demanda total	Rechazo total lt/seg.
5	A-B-C-D-E	130	4	0.6	520	3.611
14	A-B-C-D-E-F	130	4	0.6	520	3.611
15	A-B-C-D-E	198	4	0.6	792	5.500
					M3/DIA	1312.000
					LT/SEG.	12.722
Etapa 2						
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Rechazo del 60%	Demanda total	Rechazo total lt/seg.
6	A-B-C-D-E	304	4	0.6	1216	8.444
7	A-B-C-D-E	222	4	0.6	888	6.167
16	A-B-C-D-E	79	4	0.6	316	2.194
17	A-B-C-D-E	162	4	0.6	648	4.500
					M3/DIA	3068.000
					LT/SEG.	21.306
Etapa 3						
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Rechazo del 60%	Demanda total	Rechazo total lt/seg.
4	A-B-C-D-E-F	410	4	0.6	1640	11.389
18	A-B-C-D-E	50	4	0.6	200	1.389
19	A-B-C-D-E	120	4	0.6	480	3.333
28	A-B-C-D-E	102	4	0.6	408	2.833
					M3/DIA	2728.000
					LT/SEG.	18.944
Etapa 4						
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Rechazo del 60%	Demanda total	Rechazo total lt/seg.
1	A-B-C-D-E	518	4	0.6	2072	14.389
3	A-B-C-D-E-G	34	4	0.6	136	0.944
4	A-B-C-D-E-F	211	4	0.6	844	5.861
					M3/DIA	3052.000
					LT/SEG.	21.194
Etapa 5						
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Rechazo del 60%	Demanda total	Rechazo total lt/seg.
2	A-B-C-D-E	62	4	0.6	248	1.722
8	A-B-C-D-E	80	4	0.6	320	2.222
10	A-B-C-D-E	125	4	0.6	500	3.472
12	A-B-C-D-E	110	4	0.6	440	3.056
13	A-B-C-D-E-F	163	4	0.6	652	4.528
					M3/DIA	2160.000
					LT/SEG.	15.000
Etapa 6						
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda de extracción	Rechazo del 60%	Demanda total	Rechazo total lt/seg.
9	A-B-C-D-E	89	4	0.6	356	2.472
11	A-B-C-D-E	121	4	0.6	484	3.361
					M3/DIA	840
					LT/SEG.	5.833
Rechazo de salmuera						
No. De unidades		Demanda de extracción	Rechazo del 60%	Rechazo total		
3420		4	0.6	8,208.00		
M3/DIA				8,208.00		
LT/SEG.				95.00		

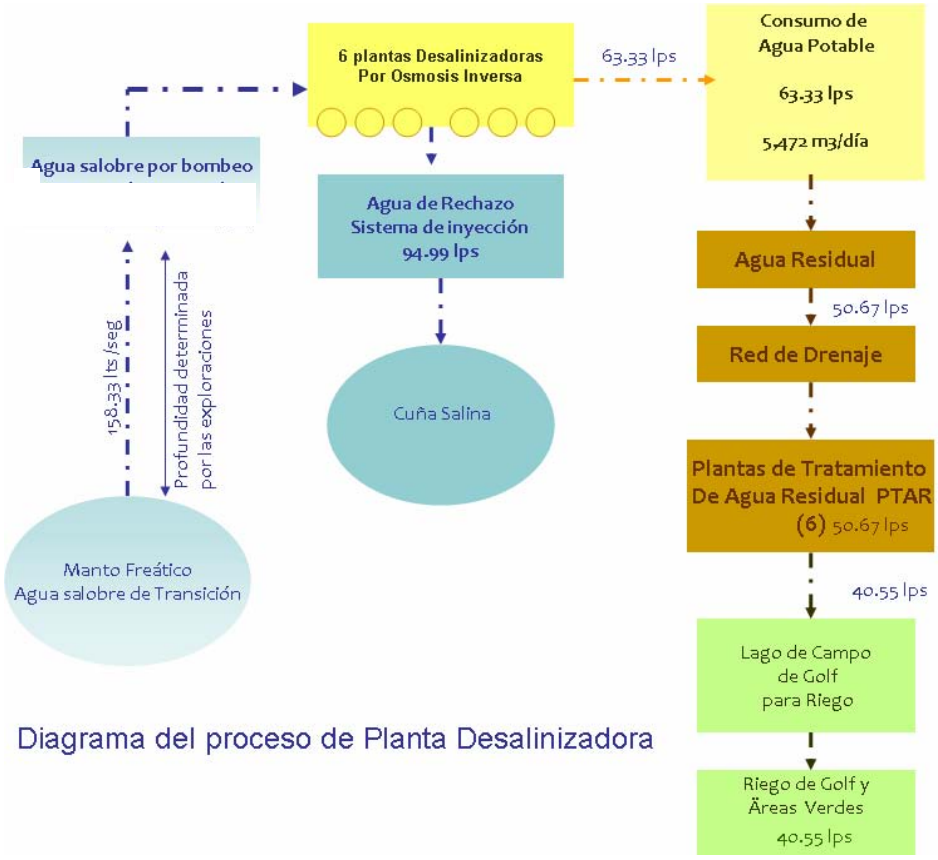


Diagrama del proceso de Planta Desalinizadora

Figura 2.61 Esquema del Proceso de Producción de Agua Potable

Agua Tratada: Riego de áreas verdes

Durante la operación y mantenimiento del proyecto EM, se espera la generación de 4,377.60 m^3/día de aguas residuales, las cuales serán tratadas por plantas de tratamiento del proyecto EM, de donde se obtendrá un volumen estimado total de agua residual con tratamiento 3,503.50 m3/día. Dichas aguas tratadas procedentes de cada planta, serán enviadas al lago del campo de golf. Las cuales serán utilizadas en riego del campo y de las áreas verdes.

Se estima que para el riego del campo de golf y áreas verdes durante la etapa de operación se requerirá un volumen anual de 1, 211,820 m3 de agua tratada, la cual será obtenida de la PTAR de la Ciudad de la Paz, perteneciente al O.O.M.S.A.P.A.S., del Municipio de La Paz así como de la plantas de tratamiento propias del proyecto EM. Cuando la planta de tratamiento propia del proyecto EM pueda generar el volumen estimado para su capacidad de ocupación total, será la principal fuente de agua para el riego del campo de golf y áreas verdes.

II.5.3.2.2.2. Sustancias y Residuos Peligrosos

En el caso de los agroquímicos y residuos líquidos peligrosos utilizados comúnmente durante la etapa de operación y mantenimiento de los diferentes componentes del proyecto EM, como son thinner, combustibles, restos de pintura y esmaltes, estopas impregnadas de residuos y aceite industrial, estos serán confinados en contenedores apropiados de plásticos o metálicos, según corresponda, con la finalidad de llevar a cabo la disposición final de manera periódica fuera del proyecto a través de una empresa externa del ramo.

Para el manejo adecuado y confinamiento temporal de éstos residuos líquidos peligrosos, el almacén cumplirá con las indicaciones señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, como lo establecen los artículos 14 al 17 aplicables a los almacenamientos de este tipo de residuos:

- Estará separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estará ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y formas visibles.

En el caso de los restaurantes y cocinas, se utilizarán trampas de grasas que serán limpiadas periódicamente y los desechos serán depositados temporalmente en contenedores de plástico. La limpieza total del sistema de drenaje de las cocinas y la disposición final de los residuos grasosos, será realizada por empresas acreditadas para tal fin.

II.5.3.2.2.3. Explosivos

NO APLICA, El proyecto de construcción y operación del proyecto EM no contempla el uso de explosivos.

II.5.3.2.2.4. Energía

Para cubrir los requerimientos de energía eléctrica del proyecto EM en su etapa de operación, se construirá una subestación de eléctrica de potencia 15/20 MVA de acuerdo a las normas de la CFE. Una vez realizada la conexión con su autorización correspondiente ante la autoridad competente, se instalarán transformadores para cubrir las necesidades totales del proyecto EM (**Anexo Legal 13**). Durante la etapa de construcción previo a la instalación eléctrica, según sea el caso, será necesario el utilizar generadores eléctricos. El suministro de combustible para estos equipos, será a través de los almacenes mencionados en los componentes anterior. Para el adecuado manejo y confinamiento temporal de los combustibles y aceites que requiera las plantas generadoras, se contara con los materiales y equipo necesarios para su manejo y disposición, así mismo se cumplirán con las indicaciones señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, como lo establecen los artículos 14 al 17 aplicables a los almacenamientos de este tipo de residuos:

- *Estará separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.*
- *Estará ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.*
- *Contará con muros de contención.*
- *Estará ubicado en zonas donde se reducen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.*
- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y formas visibles.

En la Figura 2.62, se muestra la ubicación de la subestación eléctrica en el Lote 25 del proyecto EM, así como la relación de consumo eléctrico por lote del proyecto en la Tabla 2.45.



Figura 2.62 Ubicación de la Subestación Eléctrica del proyecto EM

Tabla 2.45 Consumo de Energía estimado por Etapas del Proyecto Entremares

Etapa 1					
Lote	Uso de Suelo	No. Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Kva
5	A-B-C-D-E-H	130	5.4	702	421.200
14	A-B-C-D-E-F	130	5.4	702	421.200
15	A-B-C-D-E	198	5.4	1069.2	641.520
				Demanda Coincidente 60% Kva	1483.920
				Demanda Coincidente Acumulada	1483.920
Etapa 2					
Lote	Uso de Suelo	No.Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Kva
6	A-B-C-D-E-H	304	5.4	1641.6	984.960
7	A-B-C-D-E-H	222	5.4	1198.8	719.280
16	A-B-C-D-E	79	5.4	426.6	255.960
17	A-B-C-D-E	162	5.4	874.8	524.880
				Demanda Coincidente 60% Kva	2485.080
				Demanda Coincidente Acumulada	3969.000
Etapa 3					
Lote	Uso de Suelo	No.Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Kva
4	A-B-C-D-E-F	410	5.4	2214	1328.400
18	A-B-C-D-E	50	5.4	270	162.000
19	A-B-C-D-E	120	5.4	648	388.800
28	A-B-C-D-E-H	102	5.4	550.8	330.480
				Demanda Coincidente 60% Kva	2209.680
				Demanda Coincidente Acumulada	6178.680
Etapa 4					
Lote	Uso de Suelo	No.Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Kva
1	A-B-C-D-E-H	518	5.4	2797.2	1678.320
3	A-B-C-D-E-G	34	5.4	183.6	110.160
4	A-B-C-D-E-F	211	5.4	1139	683.640
				Demanda Coincidente 60% Kva	2472.120
				Demanda Coincidente Acumulada	8650.800
Etapa 5					
Lote	Uso de Suelo	No.Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Kva
2	A-B-C-D-E-H	62	5.4	334.8	200.880
8	A-B-C-D-E	80	5.4	432	259.200
10	A-B-C-D-E	125	5.4	675	405.000
12	A-B-C-D-E	110	5.4	594	356.400
13	A-B-C-D-E-F	163	5.4	880.2	528.120
				Demanda Coincidente 60% Kva	1749.600
				Demanda Coincidente Acumulada	10400.400
Etapa 6					
Lote	Uso de Suelo	No. Unidades	Demanda Unitaria	Demanda Total	Demanda Total Kva
9	A-B-C-D-E	89	5.4	480.6	288.360
11	A-B-C-D-E	121	5.4	653.4	392.040
				Demanda Coincidente 60% Kva	680.400
				Demanda Coincidente Acumulada	11,080.800
Consumo Total Del Proyecto					
No. Unidades		Demanda Unitaria		Demanda Total	
3420		5.4		18,468.00	
				Demanda Coincidente 60% Kva	11,080.80

Alumbrado.

El alumbrado público considera la utilización de luminarias solares de acuerdo con los resultados de los estudios de recursos disponibles para micro-generación eléctrica in-situ en el área del proyecto EM. Con lo anterior se concluye que una alternativa de suministro de energía para iluminación la energía solar, renovable, adecuada y constante ; las zonas de vialidades y andadores peatonales se considera implementar este tipo de iluminación con suministro de energía sola, la cual es funcional al utilizarse en tipo rasante (a nivel de piso), con lo cual se puede realizar una circulación segura de autos, peatones y ciclistas a lo largo del desarrollo en base a la iluminación indirecta, maximizando los detalles arquitectónicos del proyecto EM.

Se considera el evitar la contaminación visual con brillos y resplandores excesivos, que alteren la vista general del paisaje. La iluminación exterior deberá cumplir con lineamiento de mantener una baja intensidad de iluminación reduciendo el efecto de alteración, lo cual permitirá una integración mas natural al entorno de estos elementos del proyecto.

II.6. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

II.6.1. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.

II.6.1.1. Generación de residuos sólidos

Los residuos sólidos vegetales generados en la preparación del sitio para el proyecto (desmonte), producto del material de despalme, mismos que serán dispuestos temporalmente en un sitio destinado para su posterior trituración, con lo cual se generara composta y podrá utilizarse una vez procesada directamente en suelo desprovisto de vegetación, áreas verdes y en el vivero del proyecto EM.

Los remanentes de excavaciones serán re-utilizados en la conformación de terraplenes, plataformas y pistas de campo de golf, así como otras áreas en donde se requiera de estos remanentes, lo anterior se encuentra considerado en el movimiento de materiales y volúmenes indicados previamente.

Residuos de obra. El manejo de los residuos de obra será atendido al ejecutar el programa integral de manejo de residuos, el cual se encargará de la separación, almacenaje temporal y disposición final de los mismos en los sitios autorizados para tal fin. Es importante señalar que el proyecto EntreMares considera la aplicación de un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del proyecto EntreMares (Capitulo VI). Con referencia a la disposición final de los residuos, el proyecto EM a través de su promovente ha tenido acercamientos con la autoridad estatal (Dirección de Planeación Urbana y Ecología del Estado de Baja California Sur), con la finalidad de coadyuvar con la rehabilitación del relleno sanitario existente de la Ciudad de La Paz o con el desarrollo y planificación de un nuevo relleno sanitario (**Anexo Legal 12**).

II.6.1.2. Manejo y disposición final de residuos sólidos

Los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto, serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación. Por medio de camiones destinados para este fin, serán retirados los residuos inorgánicos no reciclables y conducidos hacia el relleno sanitario del Municipio. En el caso de los residuos sólidos reciclables (plásticos PET, aluminio, papel y cartón), serán recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto. En el caso de los residuos orgánicos (residuos de alimentos, desechos

de vegetación), serán trasladados hacia el vivero que corresponda dentro del proyecto EM, donde mediante un tratamiento de composta serán empleados como abono orgánico para áreas verdes.

Con referencia a la disposición final de los residuos, el proyecto EM a través de su promovente ha tenido reuniones con la autoridad estatal (Dirección de Planeación Urbana y Ecología del Estado de Baja California Sur), con la finalidad de coadyuvar con la rehabilitación del relleno sanitario existente de la Ciudad de La Paz o con el desarrollo y planificación de un nuevo relleno sanitario (**Anexo Legal 12**).

II.6.1.3. Manejo y disposición final de residuos líquidos

Para la etapa de operación y mantenimiento, se considera la generación de 4,377.60 m^3/día de aguas residuales, mismas que serán tratadas por las plantas de tratamiento del proyecto EM. Las aguas residuales tratadas procedentes de cada planta, serán enviadas al Lago del Campo de Golf para ser empleadas para el riego del Campo y de las áreas verdes en general.

En el caso de los residuos líquidos peligrosos utilizados comúnmente durante la etapa de operación y mantenimiento de los diferentes componentes del proyecto EM, como son thinner, combustibles, restos de pintura y esmaltes, estopas impregnadas de residuos y aceite industrial, estos serán confinados en contenedores apropiados de plásticos o metálicos, según corresponda, con la finalidad de llevar a cabo la disposición final de manera periódica fuera del proyecto a través de una empresa externa del ramo.

Para el manejo adecuado y confinamiento temporal de éstos residuos líquidos peligrosos, el almacén cumplirá con las indicaciones señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, como lo establecen los artículos 14 al 17 aplicables a los almacenamientos de este tipo de residuos:

- Estará separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

- Estará ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y formas visibles.

En el caso de los restaurantes y cocinas, se utilizarán trampas de grasas que serán limpiadas periódicamente y los desechos serán depositados temporalmente en contenedores de plástico. La limpieza total del sistema de drenaje de las cocinas y la disposición final de los residuos grasosos, será realizada por empresas acreditadas para tal fin.

II.6.2 Generación, manejo y descarga de aguas residuales y lodos

II.6.2.1. Aguas residuales

El sistema de drenaje y alcantarillado sanitario en gran parte del proyecto funcionará por gravedad, este sistema será apoyado con la utilización de cárcamos de re-bombeo para conducir las aguas negras hasta las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) distribuidas en el proyecto. Se considera la construcción de 6 PTAR para cubrir los requerimientos totales del proyecto EM.

Las características técnicas y funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales que se plantean para el proyecto EM se presentan en el **Anexo Proyecto PDOI**.

El objetivo de las PTAR, es el tratar las aguas residuales generadas por las descargas sanitarias de la infraestructura del proyecto EM, y su posterior uso en riego de campo de golf y áreas verdes, principalmente. Se estima un consumo de agua potable equivalente a 5,472 m3/día y una generación de aguas residuales equivalente al 80% de este volumen, resulta 4,377.60 m^3/día. En la Figura 2.63, se presenta la ubicación de las PTAR's consideradas por el proyecto EM.

En la Tabla 2.47 se describen los límites máximos permisibles de parámetros físicos, químicos y biológicos de las PTAR consideradas por el proyecto EM**,** conforme a la normatividad aplicable. Los volúmenes de generación de lodos biológicos, inertes y la acumulación de lodos totales se indican respectivamente en las Tablas 2.48, 2.49 y 2.50.

Se considera la utilización de lodos biológicos como composta para aplicarse en las áreas de campo de golf y vivero, los cuales serán utilizados en el mejoramiento de suelo. En caso de que se presenten sobrantes serán dispuestos en el relleno sanitario de La Paz o a un sitio que la autoridad competente señale.

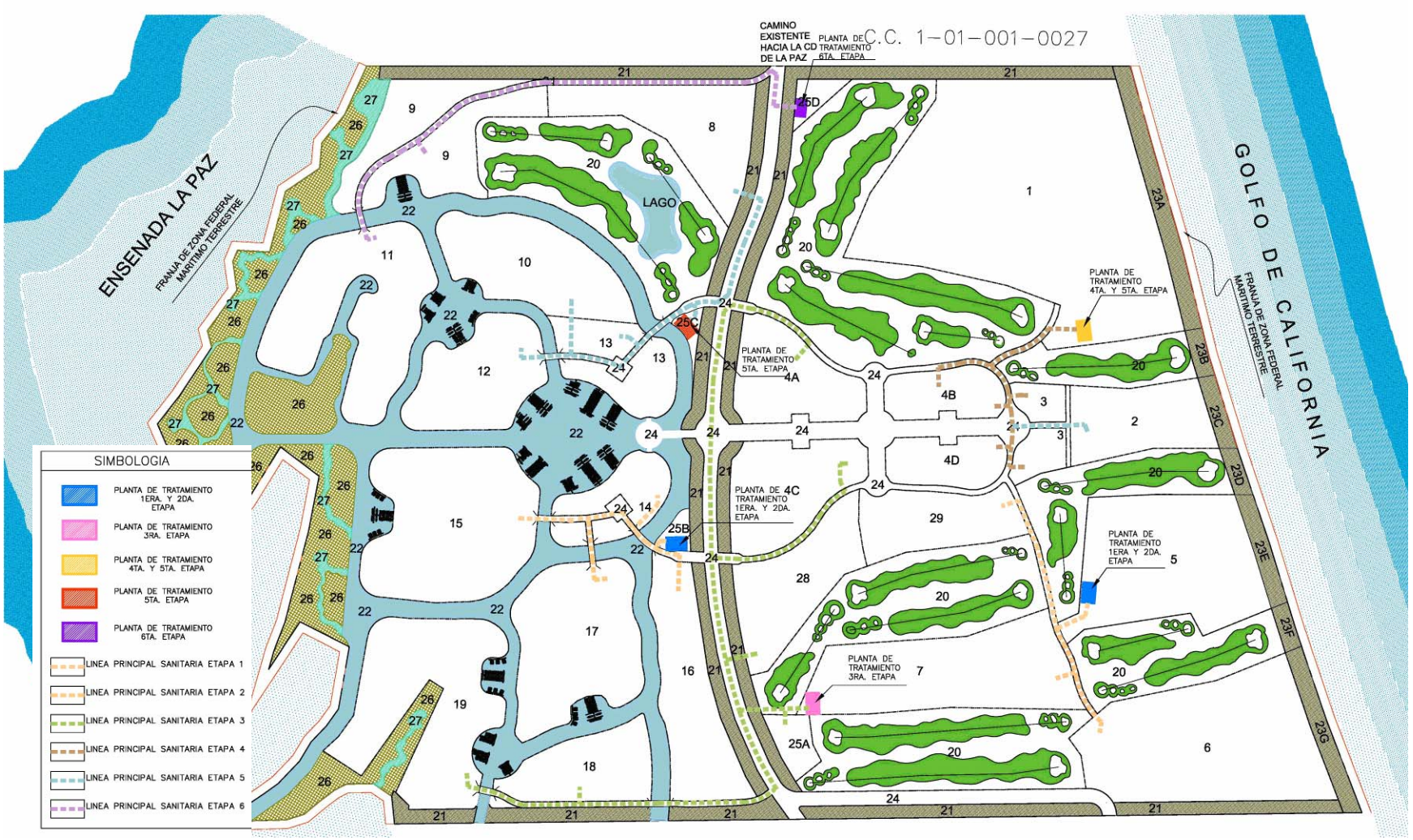


Figura 2.63. Ubicación de las Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales para el Proyecto EM

Tabla 2. 46 Volúmenes de aguas residuales del proyecto EM

Etapa 1					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda total lt/seg.
5	A-B-C-D-E-H	130	1.28	166.4	1.926
14	A-B-C-D-E-F	130	1.28	166.4	1.926
15	A-B-C-D-E	198	1.28	253.44	2.933
				M3/DIA	419.840
				LT/SEG.	4.859
Etapa 2					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda total lt/seg.
6	A-B-C-D-E-H	304	1.28	389.12	4.504
7	A-B-C-D-E-H	222	1.28	284.16	3.289
16	A-B-C-D-E	79	1.28	101.12	1.170
17	A-B-C-D-E	162	1.28	207.36	2.400
				M3/DIA	981.760
				LT/SEG.	11.363
Etapa 3					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda total lt/seg.
4	A-B-C-D-E-F	410	1.28	524.8	6.074
18	A-B-C-D-E	50	1.28	64	0.741
19	A-B-C-D-E	120	1.28	153.6	1.778
28	A-B-C-D-E-H	102	1.28	130.56	1.511
				M3/DIA	872.960
				LT/SEG.	10.104
Etapa 4					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda total lt/seg.
1	A-B-C-D-E-H	518	1.28	663.04	7.674
3	A-B-C-D-E-G	34	1.28	43.52	0.504
4	A-B-C-D-E-F	211	1.28	270	3.126
				M3/DIA	976.640
				LT/SEG.	11.304
Etapa 5					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda total lt/seg.
2	A-B-C-D-E-H	62	1.28	79.36	0.919
8	A-B-C-D-E	80	1.28	102.4	1.185
10	A-B-C-D-E	125	1.28	160	1.852
12	A-B-C-D-E	110	1.28	140.8	1.630
13	A-B-C-D-E-F	163	1.28	208.64	2.415
				M3/DIA	691.200
				LT/SEG.	8.000
Etapa 6					
Lote	Uso del suelo	No. De unidades	Demanda unitaria	Demanda total	Demanda total lt/seg.
9	A-B-C-D-E	89	1.28	113.92	1.319
11	A-B-C-D-E	121	1.28	154.88	1.793
				M3/DIA	268.8
				LT/SEG.	3.111

Consumo total del proyecto		
No. DE UNIDADES	DEMANDANDA UNITARIA	DEMANDANDA TOTAL
3420	1.28	4,377.60
	M3/DIA	4,377.60
	LT/SEG.	50.67

Nota: el 1.28 en demanda unitaria equivale al 80% de demanda unitaria de agua

Tabla 2. 47 Parámetros físicos, químicos y biológicos de las aguas residuales tratadas procedentes de las PTAR consideradas por el proyecto EM.

Parámetro Instantáneo Mg/L Excepto Cuando Se Especifique	Influente	Efluente	Norma: Nom-001-Ecol-1996	
			P.D	P.M.
Flujo (l.p.s.)	13.11	13.11	N.A	N.A
DQO	280	20	N.A	N.A
DBO5(2)	220	15	30	60
SST(2)	1000	40	40	60
Nitrógeno Amoniacal	10	1	N.A	N.A
Nitrógeno total	N.D	15	15	25
Fósforo total	N.D	5	5	10
P.D.= Promedio diario.				
P.M.= Promedio mensual.				
N.A.= No aplica				
N.D.= No disponible.				
(1): Son limites por descargar embalses naturales y artificiales cuando los mismos son para uso público urbano.				
(2):Estos mismos limites son exigidos por la NOM-002-ECOL-1996 para descargas al drenaje municipal				

Glosario de Abreviaturas

- DQO Demanda Química de Oxigeno
- DBO Demanda Bioquímica de Oxigeno
- SBR Reactor de Lote (Batch)Secuenciales
- SST Sólidos Suspendidos Totales
- TKN-N Nitrógeno de Kjendall
- NH3-N Nitrógeno Amoniacal
- NO3-N Nitrógeno de Nitratos

Tabla 2. 48 Producción neta promedio de lodos Biológicos

Día	**100 k.**
Mes	**3,000 kg.**
Año	**36,000 kg.**

Tabla 2. 49 Producción neta promedio de lodos Inertes

Día	**80 kg.**
Mes	**2,400 kg.**
Año	**28,800 kg.**

Tabla 2. 50 Acumulación de lodos Totales

Día	**180 kg.**
Mes	**5,400 kg.**
Año	**64,800 kg.**

II.7. IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL O LOS TIPOS DE PROYECTOS.

A continuación en la tabla 2.51 se presentan de manera general a través de una lista de impactos de forma resumida las afectaciones ambientales que por lo general presentan proyectos turísticos similares.

Tabla 2. 51. Afectaciones posibles al ambiente por proyectos turísticos tipos.

Impacto/	1. Vegetación original	2. Fauna Silvestre	3. Suelo arenoso sin capa vegetal	4. Hidrología : Cuña salina	5. Aire	6. Medio Terrestre	7. Medio Acuático	8. Medio Litoral	9. Socioeconómico	10. Paisaje Urbano - Costero	Total
Alteración microclimáticas	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Aprovechamiento de equipamiento estatal y municipal (aeropuerto, PTAR, muelles, servicios)	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1
Aprovechamiento de materia orgánica mediante composteo	1	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Aumento de la línea litoral	----	----	----	----	----	----	----	1	----	----	1
Aumento de los tipos de hábitat y de la biodiversidad asociada.	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Aumento del hábitat de canales de marea con litoral de manglar y de la biodiversidad asociada	----	----	----	----	----	----	1	----	----	----	1
Consolidación del desarrollo turístico-urbano previsto para el centro de población	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1
Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos	----	----	----	----	1	----	----	----	----	----	1
Conversión parcial	1	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Creación de hábitats terrestre-acuático	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Creación de un ecosistema acuático artificial con funcionamiento natural.	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Demanda de insumos de construcción (materiales, combustibles y energía eléctrica)	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1
Demanda de vegetación nativa para la ornamentación y ajardinado del hotel y áreas verdes	1	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Eliminación parcial	1	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Extracción de agua para desalinización mediante pozos	----	----	----	1	----	----	----	----	----	----	1
Generación empleos directos	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1
Generación empleos indirectos	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1
Impulso al desarrollo estatal y municipal previsto.	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1
Incremento puntual del actual.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1	1

Inyección de agua de rechazo de las plantas desalinizadoras mediante pozos	----	----	----	1	----	----	----	----	----	----	1
Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales ecológicos)	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Modificación parcial de dunas semiestables (excavación de canales ecológicos)	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Modificación parcial de geoformas.	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Modificación parcial por excavación, corte y relleno	----	----	1	----	----	----	----	----	----	----	1
Modificación puntual de la zona intermareal (dragado de construcción y mantenimiento de dos canales ecológicos de llamada)	----	----	----	----	----	----	1	----	----	----	1
Movimiento y disposición de materiales de excavación, corte y dragado	----	----	1	----	----	----	----	----	----	----	1
Reducción de hábitats	----	1	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Reducción de hábitat y biodiversidad	----	----	----	----	----	1	----	----	----	----	1
Reforestación con especies nativas y propias de la región.	1	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Requerimientos de combustibles, energía eléctrica y telefonía.	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1
Rescate de especies	1	1	----	----	----	----	----	----	----	----	2
Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	----	1	1	----	----	----	----	----	----	2
Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	----	1	1	----	----	----	----	----	----	2
Trafico de embarcaciones -	----	----	----	----	----	----	1	----	----	----	1
Creación de áreas de conservación y protección	1	----	1	----	----	1	----	----	----	----	3
Migración de especies	----	1	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Albergue de especies	----	1	----	----	----	----	----	----	----	----	1
Estabilización y protección con material vegetal triturado	----	----	1	----	----	----	----	----	----	----	1
Incremento de los servicios ambientales	----	----	----	----	----	----	1	----	----	----	1
Modificación puntual del litoral (apertura y mantenimiento de bocas de canales ecológicos de llamada).	----	----	----	----	----	----	----	1	----	----	1
Incremento de la superficie de manglar	----	----	----	----	----	----	----	1	----	----	1
Demanda de servicios y obras de apoyo a personal de construcción (talleres, almacenes , servicios de alimentación, sanitarios, transporte, limpieza , maquinaria y equipo)	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	1

II.8. AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- Riqueza de especies;
- Presencia de endemismos;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Presencia de especies en riesgo;
- Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas ya incorporadas al SINAP;
- Diversidad de ecosistemas presentes;
- Presencia de ecosistemas relictuales;
- Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- Integridad funcional de los ecosistemas;
- Importancia de los servicios ambientales generado; y
- Viabilidad social para su preservación.

En las reuniones del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CNANP) se revisa cada uno de los casos propuestos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), para valorar y dictaminar la viabilidad de ser considerada como ANP en el registro del SINAP. A partir del 2001 se diseñaron fichas técnicas en las que se describen cada uno de los criterios antes señalados, las cuales son revisadas y evaluadas por el CNANP el cual emite su dictamen que puede ser positivo, negativo o condicionado.

A la fecha se han registrado en el Diario Oficial de la Federación 58 Áreas Naturales Protegidas (32 Reservas de la Biosfera, 15 Parques Nacionales, 9 Áreas de Protección de Flora y Fauna, 1 Monumento Natural y 1 Santuario). Las 58 ANP registradas cubren una superficie de 12,120, 918 hectáreas. En la lista oficial del SINAP y dentro de alguna de las categorías de protección definidas como tales por la LGEEPA, se incluyen 5 en el estado de Baja California Sur, las cuales se refieren a continuación.

Año	Nombre	Superficie (ha)	Registro	Fecha D.O.F
2000	Reserva de la Biosfera El Vizcaíno	2,493,091	SINAP 021	07 de junio de 2000
2000	Reserva de la Biosfera S. de la Laguna	112,437	SINAP 023	07 de junio de 2000
2001	Reserva de la Biosfera Ojo de Liebre.	60,343	SINAP 038	01 de agosto de 2001
2000	Parque Nacional Bahía de Loreto	206,581	SINAP 007	07 de junio de 2000
2004	Parque Nacional Bahía de Cabo Pulmo.	7,111	SINAP 51	22 de junio de 2004

Por contar solo con información parcial de algunos de los criterios establecidos, el CNANP ha condicionado el registro del Área de Protección de Flora y Fauna “Islas del Golfo de California” del estado de baja California Sur, por lo cual no ha sido registrada en esa condición por el SINAP. Cabe destacar que en la página Web de la Delegación de la SEMARNAT en Baja California Sur se menciona asimismo como ANP en el estado, el Área de Protección de Flora y Fauna “Cabo San Lucas” con 3,996 hectáreas y que fue re-categorizada el 07 junio de 2000.

Asimismo, pero en marco del ámbito de gobierno estatal y municipal, en Baja California Sur se han establecido las siguientes áreas protegidas:

A. Reserva Estatal “Estero de San José”, Municipio de Los Cabos (6 de septiembre de 1994).

B. Refugio Submarino de Flora, Fauna y Condiciones Ecológicas de Fondo en Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos (29 de noviembre de 1973).

Para los fines de la verificación correspondiente se realizó un análisis georeferenciado de las áreas naturales protegidas federales, estatales y municipales referidas, mediante sistema de información geográfica contra la cartografía oficial, lo que permitió identificar que la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares*, motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, así como el Sistema Ambiental Regional (SAR) correspondiente, no queda dentro de la poligonal envolvente de ninguna de las siete áreas naturales protegidas referidas.

II.8.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

En el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 2006 se publicó el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (**Anexo Legal-4**), como un instrumento de la política ambiental con fines de planeación regional, derivado de un proceso a través del cual gobierno y sociedad conjuntamente generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente. Conforme la planimetría oficial de este instrumento jurídico, aplica al caso del proyecto EM porque sus litorales colindan con los de la poligonal de la Unidad de Gestión Ambiental Costera 1 (UGC 1) denominada Los Cabos – La Paz, específicamente con los de la Subdivisión Número 2.2.2.7.1.8 (Figura 2.64) y que se muestra a continuación, correspondiente a la región de la Ensenada de la Paz y la porción marina de la Bahía de La Paz localizada frente a la Península El Mogote.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC1
Nombre:	Los Cabos - La Paz
Ubicación: *(ver detalles en anexo 4)*	Limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte de la Bahía de La Paz
Superficie total:	9,851 km^2
Principales centros de población:	Los Cabos y La Paz

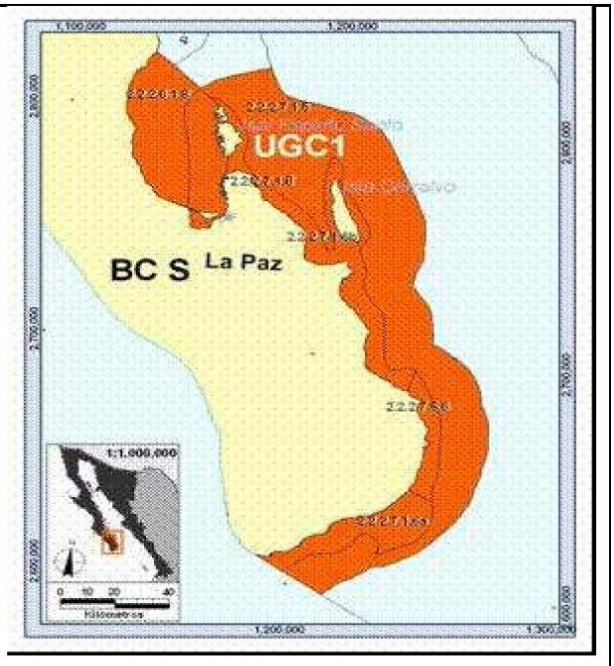


Figura 2. 64 Plano del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, para señalar la aplicabilidad de la UGC-1"Los Cabos – La Paz" al caso del proyecto EM.

Conforme la información oficial del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, el turismo y la conservación son los sectores para los cuales la UGC 1 en lo general y la

Subdivisión 2.2.2.7.1.8 en particular tienen aptitud predominante, esto derivado de los principales atributos ambientales que determinan dichas aptitudes, como sigue:

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Turismo (aptitud alta)	Fondeaderos, puertos naturales, centros náuticos y marinas. Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes. Servicios asociados al buceo, al surf, a la pesca deportiva y a los deportes acuáticos. Zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas marinas y aves marinas. Playas de interés para el sector. Áreas Naturales Protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.
Conservación (aptitud alta)	Alta biodiversidad. Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las cuales se encuentra el pepino de mar, la tortuga laúd, la tortuga golfina, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena, la ballena jorobada y la ballena azul. Zonas de distribución de aves marinas Áreas Naturales Protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.

Para contar con los elementos necesarios para compatibilizar ambos sectores y demostrar que es posible su vinculación productiva el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, establece el siguiente:

Lineamiento ecológico
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina medio.

Al respecto, el diseño y los procesos previstos de construcción, operación y mantenimiento proyecto EM motivo de esta MIA-R, se fundamentan en principios de sustentabilidad que son desde luego congruentes con la búsqueda del mantenimiento de los atributos naturales que determinan las aptitudes marino costeras sectoriales referidas. Para lo anterior, la Promovente del proyecto EM, de manera voluntaria, se sujetó a un proceso de ordenamiento ecológico específico desarrollado por científicos y expertos especialistas que se describe adelante en este capítulo.

Este proceso aplicado en la presente MIA-R, fundamenta el carácter de Desarrollo Sustentable del proyecto EM y se considera una aportación metodológica original. Con estos principios y la participación de expertos, el proyecto busca ayudar a conservar la biodiversidad mediante acciones preventivas, pero asimismo favorecerla mediante acciones innovadoras como es la creación de canales ecológicos con funcionamiento natural y de nuevas zonas de manglar, que representarán hábitats y alternativas de alimentación, reproducción y crianza para fauna acuática, terrestre y aves; igualmente a través de la conservación, al final de la implementación del proyecto, del 50% de la superficie del predio con cobertura vegetal original y reforestada con especies nativas y propias de la región. Estas y otras acciones propuestas se consideran un respaldo directo para la conservación y el incremento de los componentes y valores naturales del Sistema Ambiental Regional del proyecto. Para demostrar el cumplimiento de estos compromisos y de las demás

obligaciones ambientales a que quede sujeto, el proyecto EM propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental que contempla 8 Programas y 23 Subprogramas cuyos componentes, objetivos, estrategias, metodologías, indicadores y programas calendarizados se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R.

Con la finalidad apreciar los principios de sustentabilidad referidos, a continuación se analizan los aspectos vinculatorios del Programa de Ordenamiento con el proyecto EM y se especifica la observancia, congruencia o compromiso del proyecto EM con cada uno de los índices establecidos para la Subdivisión 2.2.2.7.1.8, de Unidad de Gestión Ambiental Costera La Paz -. Los Cabos del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino (POEM) del Golfo de California.

APTITUD DEL SECTOR PESCA INDUSTRIAL						
2.2.2.7.1.8	Zona de pesca de camarón	Zona de pesca de pelágicos menores	Zona de pesca de calamar	Zona de pesca de corvina	Zona de pesca de tiburón costero	Zona de pesca de tiburón oceánico
	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura
Parámetro POEM	0	0	100	100	100	0
Proyecto EM	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	El Proyecto DSEM no contempla entre sus objetivos ningún aprovechamiento pesquero industrial (ver el Capítulo II).					

INDICE DE APTITUD PARA CONSERVACIÓN							
2.2.2.7.1.8	Biodiversidad	Presencia de aves marinas	Especies con estatus	Concentración de pigmentos	Especies algas endémicas	Humedales	Bahías y lagunas costeras
	Número promedio de especies	Presencia/ausencia	Número de especies	mg/m3	Proporción de endemismo de macroalgas	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia
Parámetro POEM	85	1	7	de 0.a 12	0.10	1	1
Proyecto EM	El sistema de canales propuesto por el proyecto DSEM representará mejores condiciones para la diversidad marino-costera de la región.	Los estudios especializados que se realizaron en el marco de esta MIA-R, permitieron precisar las especies de aves marinas que concurren en el SAR del proyecto.	El proyecto DSEM contempla medidas de control y mitigación para prevenir afectaciones a especies marinas, así como el monitoreo científico para verificarlo sistemáticamente.	Los estudios especializados disponibles en la región del SAR marino costero del proyecto refieren un rango valores de Clorofila en mg/ m3 que va de 16.02 (en invierno, a 2.17 en verano	Los estudios especializados disponibles en la región del SAR marino costero del proyecto refieren el siguiente valor: endémicas 24%	El proyecto DSEM se compromete a proteger y conservar al 100%, el manglar que se ubica frente al litoral sur del predio, así como el monitoreo científico para verificarlo sistemáticamente	El SAR marino-costero del proyecto DSEM incluye la Ensenada de La Paz ,donde para demostrar su desempeño el proyecto compromete un sistema de monitoreo científico sistemático.
	De manera voluntaria la Promovente del Proyecto DSEM motivo de esta MIA-R sujetó el diseño y la propuesta constructiva-operativa del proyecto a las siguientes bases de ordenamiento ecológico desarrolladas por científicos y expertos especialistas: 1. Integración de la información científica disponible. 2. Generación de nueva información científica. 3. Creación de un Sistema de Información Ambiental (línea base) en plataforma SIG. 4. Delimitación precisa en SIG del Sistema Ambiental Regional (SAR) Terrestre y Marino-Costero del proyecto. 5. Caracterización ecológica y zonificación ambiental del SAR y el predio, sobre bases científicas. 6. Establecimiento de más de 200 Criterios Ecológicos Voluntarios aplicables al SAR, predio y proyecto. 7. Identificación y evaluación espacial precisa de los impactos ambientales previsibles. 8. Integración de los criterios y las medidas necesarias de control, mitigación y monitoreo, en forma de un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA). 9. Promover en el marco del SGMA el establecimiento de un sistema integrado de monitoreo ambiental terreste y marino costero científico con alcance regional. Este proceso aplicado en la presente MIA-R, fundamenta el carácter de Desarrollo Sustentable del proyecto DSEM y se considera una aportación metodológica original. Con estos principios y la participación de expertos, el proyecto busca ayudar a conservar la biodiversidad mediante acciones preventivas, pero asimismo favorecerla mediante acciones innovadoras como es la creación de canales ecológicos con funcionamiento natural y de nuevas zonas de manglar, que representarán hábitats y alternativas de alimentación, reproducción y crianza para fauna acuática, terrestre y aves; igualmente a través de la conservación, al final de la implementación del proyecto, del 50% de la superficie del predio con cobertura vegetal original y reforestada con especies nativas y propias de la región. Estas y otras acciones propuestas se consideran un respaldo directo para conservación y el incremento de los componentes y valores naturales del Sistema Ambiental Regional del proyecto DSEM. Para demostrar el cumplimiento de estos compromisos y de las demás obligaciones ambientales a que quede sujeto el proyecto DSEM, se propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental que contempla 8 Programas y 23 Subprogramas cuyos componentes, objetivos, estrategias, metodologías, indicadores y programas calendarizados se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R.						

ÍNDICE DE ATRACTIVOS NATURALES MARINOS (ANAM): APTITUD DEL SECTOR TURISMO:							
2.2.2.7.1.8	Presencia de aves marinas	Presencia de tortugas (laúd, prieta y golfina),	Presencia de mamíferos marinos	Presencia de tiburón ballena	Presencia de ANP	Ocurrencia de playas de interés	Bahías y lagunas costeras
	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Número de playas	Presencia/ausencia
Parámetro POET	1	0	1	1	0	10	1
Proyecto EM	Los estudios especializados que se realizaron en el marco de esta MIA-R, permitieron precisar las especies de aves marinas que concurren en el SAR del proyecto (ver Cap IV)	No se encontraron registros disponibles de presencia de tortugas marinas en la porción litoral del SAR terrestre del proyecto (ver Cap IV)	Se tiene confirmado que una población de delfín nariz de botella transita la porción Ensenada de La Paz del SAR marino-costero del proyecto, por lo cual se definió lo conducente para su protección y monitoreo (ver Cap VI)	Se tiene confirmada que la porción Bahía de La Paz del SAR marino-costero del proyecto, es zona de distribución-alimentación de esta especie, por lo cual se definió lo conducente para su monitoreo (ver Cap VI)	El proyecto DSEM no colinda con ninguna Area Natural Protegida terrestre o marina.	El proyecto DSEM solo tiene relación con la playa del litoral de Bahía de La Paz la cual tradicionalmente solo se ha utilizado para uso indiscriminado con vehículos todo terreno (cuatrimotos y camionetas).	La Ensenada de La Paz es un cuerpoo de agua costero que representa la mayor parte del SAR marino-costero del proyecto, por lo cual se definió lo conducente para su protección y monitoreo (ver Cap VI)

ÍNDICE DE SERVICIOS TURÍSTICOS (ISTUM): APTITUD DEL SECTOR TURISMO				
2.2.2.7.1.8	Sitios de buceo	Sitios para el surf	Sitios para pesca deportiva	Sitios de interés para deportes acuáticos
	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios
Parámetro POET	1	0	0	1
Proyecto EM	No se practica en el SAR del proyecto	No se practica en el SAR del proyecto	No se practica en el SAR del proyecto	Kite Surfing: boca de la Ensenada de La Paz

ÍNDICES DE PUERTOS (IPUM): APTITUD DEL SECTOR TURISMO				
2.2.2.7.1.8	Número de centros náuticos	Número de marinas	Número de fondeaderos	Número de puertos naturales
	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios
Parámetro POET	1	1	2	2
Proyecto EM	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	El proyecto DSEM con contempla entre sus objetivos, centro naútico, marina, fondeaderos o puertos naturales.			

ÍNDICE DE APTITUD PARA TURISMO ASOCIADA A LA UNIDAD DE INFLUENCIA TERRESTRE (UIT): APTITUD DEL SECTOR TURISMO						
Unidad de influencia terrestre (UIT)	Aeropuertos internacionales en la UIT asociada	Aeropuertos nacionales en la UIT asociada	Aeropistas en la UIT asociada	Carreteras pavimentadas en la UIT asociada	Terracerías en la UIT asociada	Cuartos de hotel en la UIT asociada
	Número	Numero	Número	Kilómetros	Kilómetros	Cuartos
UIT-1 Parámetro POEM	2	0	11	320,718	427,155	10,863
UIT-2 Parámetro POEM	1	0	2	143,368	207,791	555
Proyecto EM	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	La densidad de cuartos del proyecto DSEM se ajusta a lo dispuesto para la UGA-6 del PDU-2007 del Centro Población de de La Paz, instrumento jurídico que aplica al caso.
	La propuesta de turísmo sustentable del proyecto DSEM es considerar los ecosistemas de manglar, canales, matorral costero, dunas frontales y playa del predio, como el "lujo natural" de un nuevo destino turístico de hoteles, residencias y campo de golf, con un diseño original orientado a un mercado que aprecia el valor de la naturaleza, con la finalidad de conducir la construcción, operación y el mantenimiento del Desarrollo en un marco de cuidado, mejora y vigilancia de dichos ecosistemas y sus recursos naturales asociados, sobre bases de conocimiento científico y la participación directa de especialistas y expertos, como alternativa única para lograr su aprovechamiento perdurable y apoyar de esta manera la condición de destino turístico internacional de la Ciudad de La Paz.					

Decretos de Veda, Calendarios Cinegéticos y Bandos Municipales

En el ámbito federal, con alcance para el estado de Baja California Sur, aplica el decreto de veda para las tortugas marinas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 1990, mediante el cual se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en todos los estados de la república mexicana en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México, Mar Caribe y Océano Pacífico, donde queda incluido el Golfo de California y el estado de Baja California Sur.

Al respecto, cabe destacar que el proyecto EM no plantea actividades pesqueras y que se coordinará con las autoridades competentes para colaborar en las acciones de protección de tortugas en que se le solicite, asimismo que en su diseño contempla las medidas específicas de protección y mitigación recomendadas por las autoridades competentes.

El análisis realizado permitió identificar además que no existe ninguna veda o calendario cinegético para la cacería de especies de la vida silvestre que haya sido decretado en el ámbito de autoridad estatal de Baja California Sur y que en el estado solo se otorgan permisos en función de época hábil y tasa autorizada mediante el proceso federal de establecimiento de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA), en el marco de las cuales se fijan las especies, sus tasas de aprovechamiento y las épocas y días de captura conforme un Plan de Manejo específico. Al respecto, cabe destacar que en la Península El Mogote y por tanto en el predio y el SAR del proyecto EM no se ha autorizado a la fecha ninguna UMA para estos o para otros fines.

Como parte de la zona urbana en la Península El Mogote y por ello en el predio y el SAR del proyecto EM, aplican tanto el Bando de Policía, como el de Buen Gobierno decretados y vigentes para el centro de población de la Ciudad de La Paz.

II.8.2. Vinculación del proyecto con la regionalización de la CONABIO

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias).

Los objetivos principales de la regionalización de la CONABIO son: (a) Establecer un marco de planeación regional; y (b) Orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. Aunque la regionalización de la CONABIO no es un instrumento jurídico normativo, resulta herramienta de gran importancia para orientar la búsqueda del aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

Por ello, se realizó el análisis de la vinculación que tiene cada clasificación de la CONABIO con la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), así como el Sistema Ambiental Regional (SAR) correspondiente.

Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad el promovente del proyecto EM solicitó a científicos de las instituciones académicas de investigación locales referidas en los diagnósticos de la CONABIO de cada tipo de región, realizar los estudios de caracterización ecológica de los ambientes terrestre y marino incluida su flora y fauna, así como su identificación de impactos potenciales y sus recomendaciones especializadas sobre las medidas de control y/o mitigación, mismas que fueron incluidas en el Sistema de Gestión Ambiental que se propone para el proyecto, el cual se presenta el Capítulo VI de esta MIA-R.

En el Capitulo III en su Figura 3.11, se presenta la ubicación de la Bahía de la Paz en la Península de Baja California, la ubicación de la Península El Mogote en la Bahía de La Paz y la relación entre dicha península y las siguientes regionalizaciones conforme la cartografía oficial de la CONABIO: (A) Regiones Terrestres Prioritarias; (B) Regiones Marinas Prioritarias; (C) Regiones Hidrológicas Prioritarias; y (D) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, señalando en cada caso la ubicación de la Península El Mogote.

II.8.2.1. Región Terrestre Prioritaria (no aplica)

Esta regionalización orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

La Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente no fue incluida por los responsables de la clasificación, en ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP) de la CONABIO.

La RTP más cercana a la Península El Mogote es las No.2, para la cual la institución científica académica reconocida es el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste A.C. (CIBNOR). Investigadores de esta institución realizaron de la caracterización ecológica y los estudios de flora y fauna del ambiente terrestre para esta MIA-R.

II.8.2.2. Región Marina Prioritaria (aplica)

Conforme el diagnóstico de los responsables de esta clasificación de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP), la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no es una revisión exhaustiva y terminante; por el contrario, refleja por un lado el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por el otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Por lo anterior consideraron que representa solo un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general. En este marco de referencia la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No. 10 denominada Complejo Insular de Baja California Sur (Capitulo III, Figura 3.11-B) que abarca casi todo el litoral del estado correspondiente al Golfo de California. Para esta extensa región marina la Comisión identificó los siguientes aspectos:

***Biodiversidad*:** Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, macroalgas, halófitas. No se conocen endemismos de especies marinas. La Bahía de La Paz representa el cuerpo de agua más grande del Golfo de California.
***Aspectos económicos*:** En la Bahía de La Paz se encuentra el asentamiento más grande del estado (Centro Urbano de Población la Ciudad de La Paz), con importantes actividades de turismo, pesca artesanal y semi-industrial. Especies de importancia comercial (*Panulirus* spp, pulpo, almeja).
***Problemática*:** Contaminación en la Bahía de La Paz por aguas residuales y desechos urbanos. Impactos diversos derivados del turismo. Daño al ambiente por embarcaciones e introducción de especies exóticas. Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado.
***Conservación*:** Se propone tener un control sobre el ecoturismo destructivo y la eliminación de especies exóticas, así como regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.
***Instituciones científicas académicas*:** UABCS, CICIMAR-IPN y CIBNOR

Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad en el marco del proyecto EM, la caracterización ecológica y los estudios especializados del ambiente marino adyacente a la Península El Mogote incluyendo su flora y fauna acuática, fueron realizados por científicos del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en la Paz. Los expertos participantes establecieron que los posibles efectos del proyecto EM podrían incidir en la Ensenada de La Paz principalmente, por lo cual definieron las medidas de control y mitigación de impactos en el ambiente marino de esta zona, que debían preverse por parte del proyecto, entre ellas destacan; (a) La protección total de las unidades de manglar del litoral sur del predio; (b) El monitoreo permanente de las especies críticas de fauna marina que utilizan la ensenada regularmente; y (c) El monitoreo permanente de la calidad del agua de la Ensenada de La Paz. Estas y otras medidas y los programas correspondientes definidos por los especialistas se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R, integrados al Sistema de Gestión y Manejo Ambiental propuesto para la implementación del proyecto.

II.8.2.3. Región Hidrológica Prioritaria (aplica administrativamente)

El principal objetivo de la clasificación de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), es contar con un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. En este marco de referencia la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente, se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 9 denominada Sierra del Novillo. Para la cual la Comisión identificó los siguientes aspectos:

Recursos hídricos principales
Lénticos: presa Buena Mujer, llanuras de inundación estacional
Lóticos: arroyos El Cajoncito, El Calandrio, La Huerta, La Palma, El Novillo y Los Gatos, ríos estacionales, esteros
***Limnología básica*:** volumen medio anual: 11 562 millones de m^3; arroyos intermitentes escurren con lluvias de tipo ciclónico; precipitación de 248 mm. El arroyo La Huerta recorre 27.5 Km. y drena a un área de 57 km^2; a 5.6 Km. de su origen recibe las aguas de la cañada Sta. Clara y a 17.7 Km. se une al Chametla; atraviesa un fraccionamiento y zonas agrícolas; a 23.6 km de su origen recibe aguas del Calandrio y corre paralelo al Cajoncito.
***Geología/Edafología*:** suelos tipo Regosol, Litosol y Yermosol.
***Características varias*:** clima muy seco semicálido. Precipitación total anual menor de 500 mm. Principales poblados: La Paz, Chametla, El Centenario, Ensenada de los Muertos, San Pedro, La Ventana. Actividad económica principal: turismo, ganadería, agricultura y pesca
Indicadores de calidad de agua: ND.
***Biodiversidad*:** tipos de vegetación; matorral sarcocaule, cardonal y manglar. La flora de esta región corresponde a la subflora de la costa central del
***Aspectos económicos*:** turismo, ganadería, agricultura, pesca, comercio y transporte. Es vía de acceso a la región. Pesquerías de crustáceos *Macrobrachium americanum, M. occidentale y M. tenellum.*
***Problemática*:**
- Modificación del entorno: sobrepastoreo, urbanización, tala de árboles, deforestación en general y erosión. Agotamiento de acuíferos y alta salinización. Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.
- Uso de recursos: sobreexplotación del manto freático. Uso de suelo para agostadero. Termoeléctrica.

***Conservación*:** se requiere de la recarga de acuíferos, de ordenamiento del crecimiento urbano y del saneamiento de desechos urbanos. Se desconoce la dinámica de la calidad de los acuíferos.
Instituciones científicas académicas: CICESE; CIBNOR; CICIMAR-IPN; UABCS.
No obstante, los estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidrogeológicos realizados en la Península El Mogote previos a esta MIA-R y como parte de la misma, evidencian que está constituida por una barrera arenosa desconectada totalmente de los sistemas lénticos y lóticos a que se hace referencia en esta descripción de la RHP Sierra del Novillo, por lo cual no forma parte de la cuenca de drenaje, ni de los acuíferos dulceacuícolas asociados a dicha RHP.

La Península El Mogote constituye una unidad hidrológica aislada carente de un acuífero dulceacuícola, ya que la permeabilidad de los materiales que la constituyen, la carencia de lluvias y

la cuña salina del mar determinan su práctica inexistencia y la reducen a pequeños lentes de agua superficiales aislados y temporales, solo cuando hay lluvias significativas en la península. Por esta razón las recomendaciones sobre el uso, calidad y recarga del acuífero dulceacuícola no son de aplicación práctica en este caso, desde el punto de vista hidrológico. Por dicha carencia de fuentes de agua dulce y conforme la obligación establecida por el gobierno estatal y municipal a este tipo de proyectos, la obtención de agua potable que se requiera para su construcción, operación y mantenimiento será estrictamente mediante una planta propia de desalación, con inyección del agua de rechazo a la cuña salina conforme la normatividad de la CNA, así como el tratamiento de las aguas residuales en una planta propia hasta el nivel establecido en la normatividad aplicable, para su reutilización en fines de riego de áreas verdes y jardines.

Lo anterior permite asegurar que el proyecto EM de ninguna forma utilizará, sobre-explotará, agotará, salinizará o contaminará el acuífero dulceacuícola regional y asimismo que Península El Mogote no es una zona de recarga de dicho acuífero.

II.8.2.4. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (aplica)

El principal objetivo de la clasificación de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), es contar con una herramienta para: (a) Los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación; (b) Los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México; (c) Los interesados en que la difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Asimismo ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

En este marco de referencia la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente, se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves No. 93 denominada Ensenada de La Paz (Figura 2.60 y en Capitulo III, Figura 3.11-D). Para la cual la Comisión identificó los siguientes aspectos:

***Descripción*:** Es un humedal costero rodeado de desierto sarcocaule perteneciente al desierto sonorense, con zonas de manglar bastante afectadas. En su ribera sur se encuentran poblaciones humanas correspondientes a la ciudad de La Paz.
***Justificación*:** Es importante por tener una planicie de inundación en donde inverna un gran número de playeros, también sirve de estación de paso de muchos playeros.
***Vegetación*:** Matorral desértico sarcocaule. Vegetación alterada. Manglar y Pastizal Halófito
***Especies importantes*:** *Sterna antillarum (G1 y G2), Hylocharis xantusii (G2), y Toxostoma cinereum (Mex1).*

Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad en el marco del proyecto EM, la caracterización ecológica y los estudios especializados del ambiente marino adyacente a la Península El Mogote, fueron realizados por científicos del CICIMAR-IPN en la Paz y los estudios de aves por especialistas CIBNOR. Considerando el nivel G-1 que se el asigna en el libro rojo del BirdLife a la especie Sterna antillarum (Gallito Marino), lo cual representa que el área contiene una población de una especie en estatus de protección; los expertos participantes establecieron la necesidad de reforzar y consolidar el Programa de Monitoreo del Gallito Marino, que se esta desarrollando en la zona y sistematizar los estudios de aves que permitan ayudar a lograr los objetivos de la AICA-CONABIO denominada Ensenada de La Paz, medidas que se plantean en el Capítulo VI de esta MIA-R, dentro del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental propuesto para la implementación del proyecto.

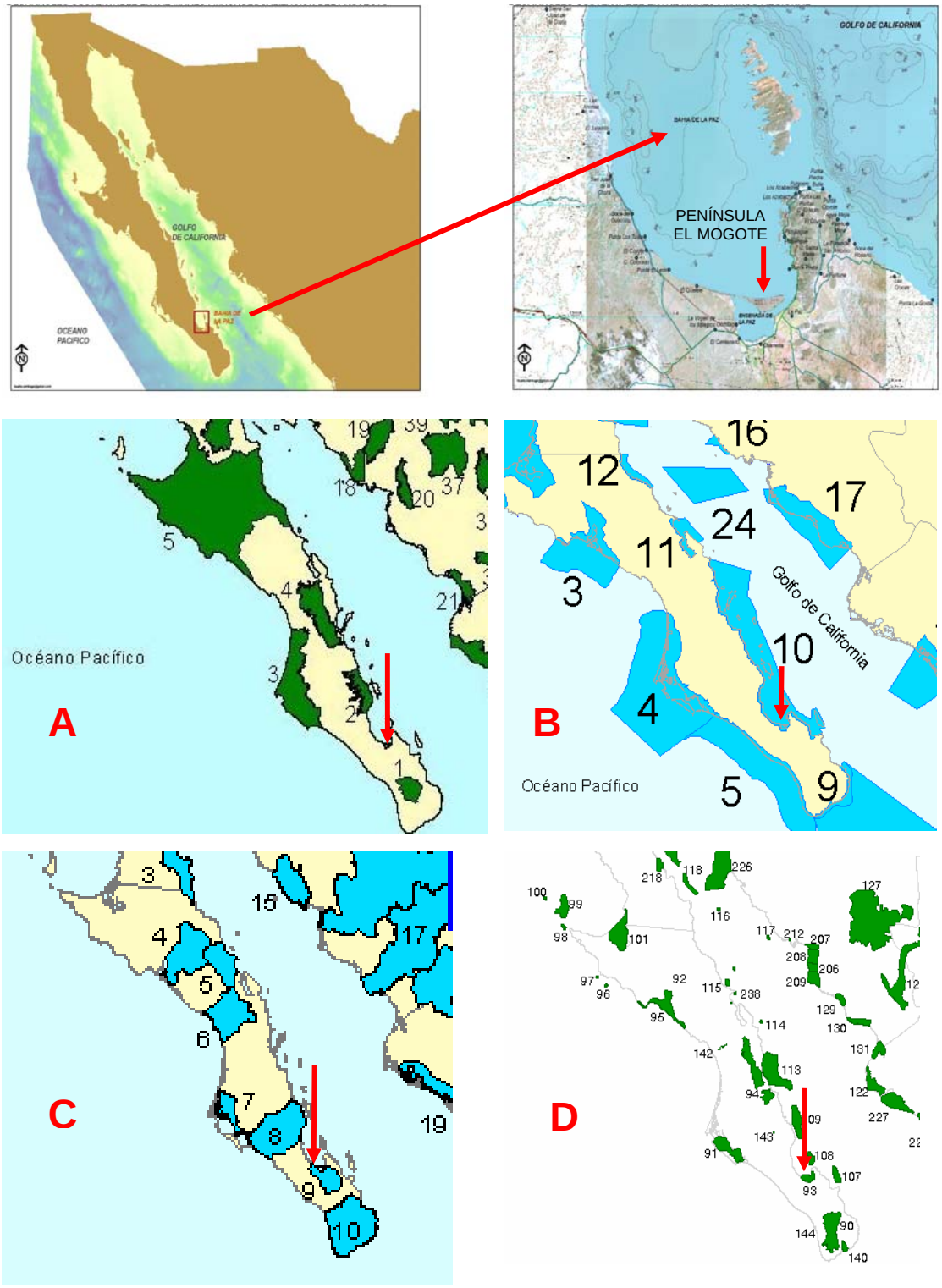


Figura 2. 60 Cartografía oficial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) señalando su aplicabilidad al caso del sitio del proyecto EM: A) Regiones Terrestres Prioritarias; B) Regiones Marinas Prioritarias; C) Regiones Hidrológicas Prioritarias; y D) , Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

II.9. Etapa de Abandono

Con el proceso de mantenimiento se considera una vida útil de 100 años que pueden prolongarse. Por lo tanto no se visualiza una etapa de abandono en sentido estricto para el proyecto.

Sin embargo, en caso de ser necesario abandonar el sitio del proyecto al término de su vida útil, se realizarán las actividades de restauración del sitio que correspondan, de acuerdo con la legislación ambiental aplicable e informando de manera previa a la autoridad competente.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS NORMATIVOS Y DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

El propósito de este Capítulo es determinar la vinculación que tiene el proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), con las políticas e instrumentos jurídicos aplicables al caso, contemplados en los tres ordenes de gobierno, que conforme los respectivos ámbitos de competencia constitucional (municipal, estatal y federal), norman y planifican el desarrollo en la región del proyecto. Para ello se revisó la legislación, normatividad y demás instrumentos de política ambiental previstos por dichos ordenes de gobierno en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, aplicables o de interés para la región del proyecto.

III.1 REGIÓN DEL PROYECTO

El predio donde se propone la implementación del proyecto EntreMares, se localiza en la denominada Península El Mogote, la cual forma parte de la zona urbana del Centro de Población de la Ciudad de La Paz En la Figura 3.1 se presenta la localización de esta región en el marco geográfico del Golfo de California y de la Bahía de La Paz; así como su ubicación en el polígono del Centro de Población de la Paz en el estado de Baja California Sur (BCS), conforme al plano oficial del Programa de Desarrollo Urbano (PDU) de 2007 vigente para dicho Centro.

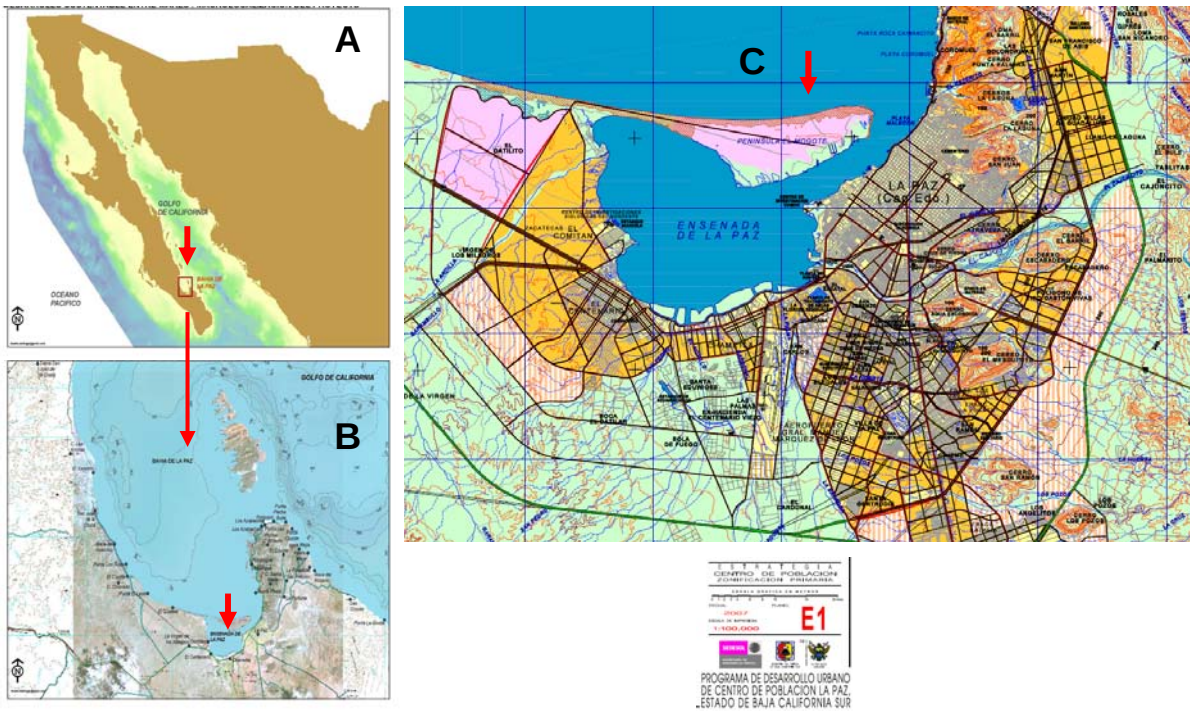


Figura 3.1 Localización de la zona del proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares: **A)** Bahía de la Paz en el Golfo de California; **B)** Península El Mogote en la Bahía de La Paz; y **C)** la Península El Mogote en el polígono del Centro de Población de la Paz, conforme al plano oficial del PDU 2007 vigente.

III.2 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS Y DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO REGIONAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

1. El Plan de Desarrollo Estatal de Baja California Sur (PDE-BCS) 2005-2011 tiene como estrategia central consolidar un modelo para el desarrollo social regional orientado al mejoramiento de la calidad de vida y el aprovechamiento de los recursos naturales mediante la reactivación productiva. Para ello, da continuidad al plan previo en la delimitación del territorio estatal en regiones, estableciendo para cada una de ellas un programa de desarrollo específico basado en la planeación estratégica participativa. Una de las once regiones actuales es la correspondiente a La Paz. El sitio donde se propone la implementación del proyecto *EntreMares* se ubica en esta región dentro de la microregión denominada La Paz Conurbada. Considerando el papel que jugará el turismo en el desarrollo económico del estado en general y en la reactivación de las regiones en particular, el PDE-BCS 2005-2011 aborda de manera detallada este tema incluyendo la visión, estrategias, acciones y metas específicas para detonar el desarrollo económico del Estado a través de esta actividad en un marco de sustentabilidad, señalando que no significa solamente armonía con el medio ambiente, sino también armonía social y económica. Para ello contempla el desarrollo turístico estatal como un proceso donde se aprovechan los recursos naturales sin agotarlos, se mejoran los indicadores de calidad de vida, se genera nueva riqueza y se hace una mejor distribución de la misma entre las regiones y entre los distintos sectores. Con este fin el PDE-BCS 2005-2011 plantea programas y líneas de acción para el sector del turismo, especificando que se deben identificar, promover y desarrollar proyectos estratégicos competitivos en localidades con potencial turístico que les permita incorporarse y complementar los destinos y consolidarlos bajo un esquema de desarrollo sustentable.

2. En este sentido el Plan señala, se promoverán instrumentos que incentiven la inversión en proyectos generadores de empleos que estimulen la economía en las diferentes regiones de la entidad mediante acciones específicas para motivar a inversionistas potenciales a conocer, evaluar y comprobar los beneficios potenciales de invertir en Baja California Sur.

3. Específicamente para la región de La Paz desde el plan estatal de desarrollo urbano anterior (1999-2005) se estableció el Programa de Reactivación Productiva, Turística y Urbana de La Paz, el cual incluye la Península El Mogote, porque forma parte de este Centro de Población. Desde entonces se tiene como objetivo en esta zona desarrollar una serie de actividades y proyectos que sean generadores de riqueza y que permitan reactivar la estancada economía de la ciudad, sin perder el equilibrio entre el desarrollo y el entorno ecológico. Dentro de los proyectos específicos de dicho programa esta la activación turística de la Península El Mogote para promover el desarrollo de la ciudad y el municipio de La Paz.

4. En el PDE-BCS 2005-2011 se establecen las estrategias y políticas estatales sobre el desarrollo urbano, tenencia de la tierra, conservación de la biodiversidad, medio ambiente y sustentabilidad, uso y conservación del agua, e investigación y aprovechamiento de la flora nativa, entre otras. En los aspectos ambientales y de sustentabilidad, se plantean como objetivos críticos la preservación de la calidad de los recursos para sustentar el desarrollo económico a través del mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación e incremento del capital natural, así como la aplicación de los instrumentos de política, regulación y gestión ambiental disponibles en los tres niveles de gobierno, como son el ordenamiento ecológico, la evaluación de impacto ambiental, las áreas naturales protegidas, las autorizaciones de uso del suelo y las licencias de construcción y funcionamiento.

5. Considerando la problemática estatal del recurso agua la planificación hidráulica del PDE-BCS 2005-2011 contempla como aspecto crítico que el agua potable para nuevos complejos y desarrollos turísticos no provenga de los mantos freáticos, por lo cual su implementación esta sujeta a la instalación de plantas desaladoras propias.

III.2.1 Congruencia del proyecto EM con la normatividad y planificación del desarrollo regional de BCS

El proyecto turístico-residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), es compatible y congruente con la visión y estrategias de planificación regional del desarrollo social, económico, urbano y turístico previstas en el Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 del Gobierno del Estado de Baja California Sur y en el Programa de Reactivación Productiva, Turística y Urbana de La Paz, como lo demuestran las siguientes características del mismo:

A. Coadyuva a la consolidación del modelo de desarrollo social previsto por el Gobierno estatal en el PDE-BCS 2005-2011, mediante el apoyo a la reactivación productiva regional para el mejoramiento de la calidad de vida y el aprovechamiento de los recursos naturales, en una de las regiones contempladas en el Plan y específicamente dentro de la micro región denominada La Paz Conurbada.

B. Representa la posibilidad de desarrollar actividades sustentables generadoras de riqueza en la Península El Mogote señalada reiteradamente con potencial turístico; a través de un proyecto turístico-residencial estratégico, sustentable y competitivo a nivel internacional que reactive y estimule la economía local, lo cual es objetivo principal del "Programa de Reactivación Productiva, Turística y Urbana de La Paz", que fue establecido desde 1999 para este Centro de Población, del cual forma parte integral dicha Península.

C. Respeta las estrategias y políticas estatales previstas en el PDE-BCS 2005-2011 sobre desarrollo urbano y turístico, tenencia de la tierra y usos del suelo; así como las de medio ambiente y sustentabilidad, especialmente uso y conservación del agua e investigación y aprovechamiento de la biodiversidad. Para ello, el proyecto contempla como aspecto crítico la preservación de la calidad de las zonas de protección ecológica como el manglar, con la finalidad de sustentar el desarrollo económico en el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales críticos y la conservación e incremento del capital natural.

D. Cumple con los instrumentos de política y regulación ambiental aplicables en los tres niveles de gobierno, para ello, solicitó y obtuvo todos los dictámenes y autorizaciones que le corresponde otorgar al gobierno estatal y al municipal, como obligaciones a cumplir antes del ingreso de la Manifestación de Impacto Ambiental.

E. Una vez obtenidos dichos dictámenes y autorizaciones; mediante esta MIA-R se sujeta al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del gobierno federal, para prever, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que pudiera generar su implementación y operación.

F. Manifiesta que todas las actividades previstas se realizarán cumpliendo con las restricciones estipuladas o derivadas de la normatividad y la legislación ambiental vigente, en la búsqueda de coadyuvar al desarrollo sustentable del Municipio en lo general y del centro de población de La Paz en lo particular. Asimismo que respetará estrictamente la obligación de obtener el agua potable a través de una planta desaladora propia.

Asimismo es compatible y congruente con los siguientes objetivos específicos contemplados en dichos instrumentos: a) Captación de inversión para el desarrollo turístico municipal; b) Implementación de proyectos turísticos estratégicos, sustentables y competitivos a nivel internacional que reactiven económicamente el centro de población de La Paz y que posibiliten una mejor distribución de la riqueza entre las regiones del estado, actualmente concentrada en la región de Los Cabos.; y c) Generación de empleos estables y mejor remunerados que mejoren la calidad de vida de la población.

III.3 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS Y DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE LA PAZ

1. Para implementar la política de planificación estatal y orientar el desarrollo urbano y turístico del Municipio de La Paz se estableció el correlativo Plan de Desarrollo Municipal (PDM-LP) 2005-2008, cuyo objetivo central es dar la continuidad necesaria a los planes municipales previos, buscando que la comunidad reciba los beneficios del progreso y el crecimiento sin perder sus tradiciones y riquezas naturales, para ello plantea establecer una institucionalidad normativa que garantice que los proyectos de desarrollo de la zona rural y urbana, sean armónicos con entorno ecológico.

2. De los tres criterios rectores de la administración pública municipal referidos como el hilo conductor del Plan Municipal de Desarrollo 2005-2008 cabe destacar los siguientes dos: a) El crecimiento no debe darse de manera desordenada por lo cual se establecerá un Plan de Desarrollo Urbano Integral para la Ciudad de La Paz; y b) El turismo deberá ser en nuestro municipio el sector más importante de la economía de La Paz, buscando un equilibrio racional entre las perspectivas de crecimiento económico y social, así como la preservación de las riquezas y bellezas naturales.

3. En el tercer apartado del PDM-LP 2005-2008 se describen los aspectos sectoriales del desarrollo económico del municipio y se aborda la política ambiental como sostén y orientación de las actividades productivas entre ellas las del turismo, señalando que en su territorio cuenta con recursos naturales y culturales necesarios para convertirse en un destino importante en el mercado turístico nacional e internacional.

4. En relación con la actividad turística municipal el Plan señala que se centra en la Ciudad de La Paz, definida dentro del Sistema Urbano Nacional como una ciudad de desarrollo y crecimiento relativamente intenso (Ciudad Media), por ser la que cuenta con la mayor cantidad de los servicios e infraestructura asociada, especialmente en materia de comunicación aérea y marítima, considerando su enlace con los principales centros generadores de turismo nacional e internacional.

5. Para el logro del desarrollo económico y turístico en el centro de población de la ciudad de La Paz, el PDM 2005-2008 estableció como base el ordenamiento ecológico y territorial y como estrategias definir e instrumentar políticas públicas preventivas y elevarlo a carácter de ley. A través de estos instrumentos propuso un desarrollo orientado por una política ambiental equilibrada asegurando la incorporación de la variable ambiental en los ámbitos del gobierno municipal y una mayor certidumbre en la emisión de opiniones técnicas para las manifestaciones de impacto ambiental, que presentan empresas e inversionistas.

6. En relación con el desarrollo del turismo alternativo el PDM 2005-2008 centra esta posibilidad en las localidades rurales en la que se ha observado una tendencia creciente en este rubro específicamente: a) Los Barriles, con la pesca deportiva como principal producto turístico; b) Todos Santos, con su vertiente cultural-histórica; y c) Los Planes, con el atractivo playa. En el Plan se señala que para este tipo de desarrollo alternativo será necesario elevar la calidad turística de estos destinos y resolver el problema de una infraestructura y servicios incipientes. De esta manera establece que el turismo alternativo es una opción municipal idónea para este tipo de comunidades tradicionales, pero garantizando la tranquilidad social y el respeto al paisaje y a los sitios de recreación.

III.3.1 Congruencia del proyecto EM con la normatividad y planificación del desarrollo del Municipio de La Paz

El proyecto turístico-residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), es compatible y congruente con las políticas e instrumentos de planificación del desarrollo municipal urbano y turístico establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM-LP) 2005-2008, como lo demuestran las siguientes características del mismo:

A. Acata la institucionalidad normativa que de acuerdo al PDM-LP 2005-2008, garantiza que los proyectos de desarrollo urbano sean armónicos con entorno ecológico.

B. Coincide con el PDM-LP 2005-2008 en la visión de que el turismo deberá ser el sector más importante de la economía del Municipio La Paz y consolidarse en su centro urbano de población principal donde se dispone de la mayor infraestructura. Asimismo, en que el turismo alternativo es una opción idónea para las comunidades rurales y pesqueras tradicionales del municipio, donde la infraestructura y la actividad turística es aún incipiente

C. Confirma que la Península El Mogote, como parte del territorio urbano del centro de población de La Paz, cuenta con recursos naturales necesarios para convertirse en un destino importante en el mercado turístico nacional e internacional, que aproveche cabalmente los servicios especializados y la infraestructura asociada urbana ya existente, especialmente en materia de comunicación acuática y aérea.

D. Concuerda con el PDM-LP 2005-2008 en considerar al ordenamiento ecológico y territorial urbano municipal, como base del desarrollo turístico del centro de población de La Paz y con que el gobierno municipal haya elevado el Programa de Desarrollo Urbano a carácter de ley y lo este instrumentando a través de sus instancias oficiales; así como con las estrategias previstas para que este ámbito de gobierno: a) Asegure la incorporación de la variable ambiental en los proyectos que solicitan su implementación ante las instancias municipales; y b) Emita opiniones técnicas sobre las manifestaciones de impacto ambiental cuando así le sea requerido por el gobierno estatal o federal.

Asimismo, es compatible, congruente y busca concretar objetivos específicos contemplados en este instrumento de planificación, especialmente: a) Detonar el crecimiento económico y social integral del centro de población urbana de La Paz, a través del diseño y la implementación un proyecto turístico-residencial con características de sustentabilidad y competitividad que le permitan posicionarse exitosamente en el mercado internacional; b) Optimizar el uso de los servicios y la infraestructura urbana existente (aeroportuaria, portuaria, eléctrica, etc.); y c) Recaudar recursos para la creación de infraestructura en otros sitios rurales de importancia para el desarrollo municipal o para el turismo alternativo.

III.4 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO COMO INSTRUMENTO JURÍDICO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO QUE LE APLICA

1. En el año de 1993 se publicó en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur, la actualización del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz (PDU-LP). En dicho plan se asignó a la subregión de la Ciudad de La Paz, vocación para el desarrollo turístico y se definió para ello una estrategia que permitiera impulsar y apoyar las actividades tendientes al aprovechamiento de sus potencialidades para este tipo de desarrollo.

2. En el uso de su facultad constitucional las autoridades estatales y municipales competentes, mediante este instrumento legal regionalizaron el territorio urbano de la Ciudad de La Paz, integrando al mismo la Península El Mogote, a la cual le asignaron cuatro posibles usos del suelo: a) Área de estricta preservación; b) Área turística-hotelera de baja densidad; c) Área residencial de baja densidad; y d) Uso turístico recreativo condicionado, conforme se aprecia en la Figura 3.2.

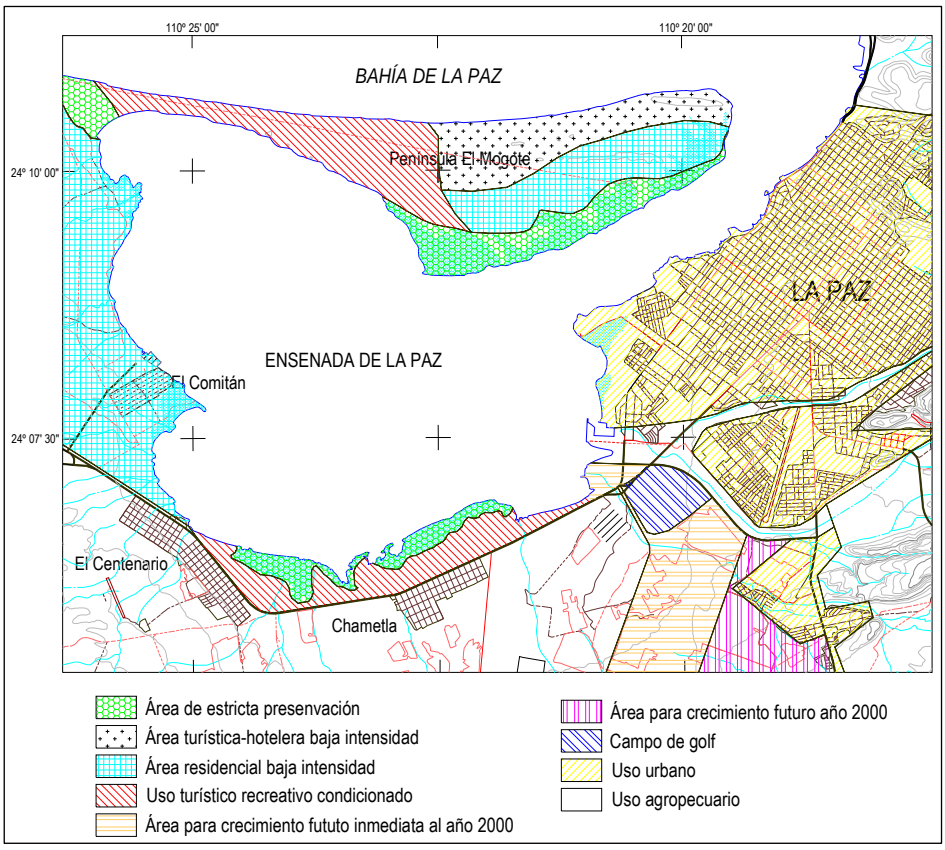


Figura 3.2. Detalle del plano de usos del suelo del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz de 1993, para señalar los asignados a la Península El Mogote mediante ese instrumento jurídico normativo.

3. Derivado de ese proceso desde entonces la Península El Mogote es parte integral del centro de población de La Paz, por lo cual jurídicamente es territorio urbano normado a través del PDU vigente, como instrumento legal de regulación del uso del suelo.

4. La totalidad del predio destinado al proyecto turístico *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), así como la del Sistema Ambiental Regional identificado para el mismo (ver Capítulo IV), se ubican en esta Península.

5. Mediante los procedimientos previos contemplados en la legislación aplicable, incluyendo las consultas públicas previas respectivas, el 20 de octubre de 2007 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur (BOG-BCS), la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007) ver **Anexo PDU**. La justificación jurídica y social del proceso de actualización del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz de 1993 se establece en el acuerdo publicado en el BOG-BCS el 31 de Julio de 2004. La copia del Boletín del 20 de octubre de 2007 donde se decretó el PDUCP vigente, así como la versión oficial del PDUCP 2007 se presentan en los Anexos PDU-1 y PDU- 2 de la presente MIA-R respectivamente.

6. Conforme la justificación jurídica correspondiente, el PDUCP 2007 se fundamentó en las consideraciones de planificación establecidas por los diferentes niveles y sectores de gobierno y es congruente en cuanto a las condicionantes, políticas y acciones de los instrumentos jurídicos de planeación federal, estatal y municipal, incluyendo entre otros: (a) Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012; (b) Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2000-2006; (c) Programa Nacional de Turismo 2000-2006; (d) Programa Nacional de Vivienda 2000-2006; (e) Programa Nacional del Sector Comunicaciones y Transportes 2000-2006; (f) Proyecto Mar de Cortés; (g) Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011; y (h) Plan de Desarrollo Municipal de La Paz 2005–2008. Asimismo, de acuerdo con dicha justificación el PDUCP 2007 es el instrumento legal de regulación urbana actualmente vigente para el Centro de Población de La Paz. Su finalidad es reglamentar el desarrollo urbano y su crecimiento turístico, a través del establecimiento de un ordenamiento ecológico y territorial oficial incluyendo las reservas territoriales adecuadas para garantizar su desarrollo sostenible en los próximos años. La política de desarrollo urbano establecida en este instrumento determina como necesarios el crecimiento y la consolidación de los espacios y actividades dentro de la zona urbana.

7. Entre las estrategias establecidas con base en el diagnóstico y pronóstico del PDUCP 2007 se enfatiza la de contribuir directamente al fomento y desarrollo de las actividades económicas del sector terciario de la ciudad, destacando el caso del turismo y entre sus líneas de acción cita el impulso de proyectos para el fortalecimiento del potencial turístico, mediante la inversión, promoción y comercialización necesarias.

8. En el diagnóstico estratégico que fundamenta el PDUCP 2007 de este centro de población se analizan los ambientes (externo e interno), así como las principales variables negativas (amenazas y debilidades) y positivas (oportunidades y fortalezas). Con base en el diagnóstico y en los resultados de los Talleres de Consulta Ciudadana de Planeación Estratégica se establecieron las siguientes conclusiones sobre los escenarios deseables (imagen objetivo) aplicables al caso del desarrollo turístico.

   Político: a) Establecer las bases que den viabilidad económica y financiera al municipio de la Paz y conservar y mejorar su calidad de vida; y b) Actuar bajo una política transparente y honesta.

   Social: a) Dar respuestas concretas a la problemática social del municipio; b) Comprometer a la Sociedad “Paceña” con una expectativa de futuro común mejorando la calidad de vida y la competitividad de su municipio.

   Económico: a) Desarrollar condiciones para la inversión turística y las políticas para la atracción de inversiones a la zona, así como la articulación entre la oferta educativa y la demanda laboral, permitiendo un ritmo adecuado en la generación de más y mejores empleos.

   Territorial: a) Realizar el ordenamiento ecológico territorial de los usos del suelo con objeto de mejorar la calidad y las condiciones de bienestar hacia la población residente, protegiendo a la vez el entorno

natural; b) Establecer criterios de sustentabilidad en el caso de la generación de desarrollos inmobiliarios de tipo residencial turístico; c) Optimizar el uso del suelo, la infraestructura, el equipamiento y los servicios disponibles actuales; y d) Establecer un proceso de desarrollo territorial estructurado y equilibrado partir de una visión holística en la que se plantean a los ámbitos cultural, político, económico y social, como los elementos que definen al Territorio Urbano Ambiental.

9. La estrategia urbana principal del PDUCP 2007 para lograr estos escenarios fue el modelo de ordenamiento ecológico territorial, mediante el cual se asignaron espacialmente políticas ambientales específicas para promover de manera equilibrada el desarrollo económico, considerando paralelamente los espacios geográficos suficientes a fin de mantener los bienes y servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas. Las políticas vigentes determinadas en el modelo de ordenamiento ecológico del PDU-LP 2007 del Centro de Población de La Paz y su finalidad se describen a continuación:

   Protección: Zonas donde se prohíben las obras y actividades de tal manera que se garantice la permanencia de especies relevantes o ecosistemas críticos como el manglar o áreas prístinas como por ejemplo la zona de Balandra a través del sistema de áreas naturales protegidas. A todo el manglar de área de ordenamiento se le asigna esta política.

   Conservación: Zonas rurales con desarrollo e infraestructura incipiente en las cuales todavía es posible preservar, manejar y aprovechar de manera sustentable la vida silvestre en grandes extensiones de hábitat, con el propósito incentivar intereses privados y públicos a favor de la conservación y abrir nuevas oportunidades de turismo alternativo o ecoturismo para la generación de ingresos, de empleo y de divisas de manera entrelazada con la conservación. Ambientalmente se busca reducir las probabilidades de extinción de especies, fomentar su recuperación y propiciar la continuidad de procesos naturales de los ecosistemas, generando a la vez información económica, técnica y científica más extensa.

   Aprovechamiento: Zonas donde ya se realizan actividades productivas y/o donde la infraestructura existente permite fortalecerlas como base del crecimiento y consolidación del desarrollo económico y social. En ellas se permite la explotación y el manejo racional de los recursos tanto renovables como no renovables, de manera eficiente y sustentable.

10. La asignación de las políticas territoriales del PDU-LP 2007 a las unidades ambientales se realizó a través del modelo de ordenamiento ecológico, buscando un balance entre la conservación de los ecosistemas, sus procesos y recursos como el potencial natural del centro urbano de La Paz y los factores de presión antropogénica que pueden reducir la calidad del mismo, independientemente de las estrategias para el desarrollo económico. Los resultados obtenidos bajo estos principios determinó un total de 29 Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) de las cuales 23 (80%) correspondió a política territorial de protección o conservación y solo 6 a aprovechamiento, de la siguiente manera: UGA´s para protección: 9; UGA´s para conservación: 14; y UGA´s para aprovechamiento: 6

11. Mediante el decreto oficial del PDUCP 2007 se establece la delimitación espacial oficial de las UGA´s determinadas para el Centro de Población de La Paz a través del modelo de ordenamiento ecológico territorial, como el instrumento básico para su implementación, señalando que se cuenta además con los instrumentos legales y administrativos para regular y fomentar el aprovechamiento del uso del suelo designado, así como con las disposiciones necesarias para que el PDUCP 2007 se institucionalice, sea operativo y eficiente para alcanzar los objetivos previstos.

12. La delimitación oficial de las unidades de gestión ambiental incluyendo los usos del suelo permitidos constituye el Anexo Cartográfico el PDUCP 2007 (Anexo PDU-2a) donde se presentan, en el marco de la poligonal envolvente del Centro de Población de la Ciudad de La Paz, las siguientes definiciones de información espacial:

- Plano E1 Zonificación Primaria.
- Plano E2 Modelo de Ordenamiento Ecológico.
- Plano E3a Suelo y Reservas Territoriales.
- Plano E3 Zonificación Secundaria.

13. En las Figuras 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 se muestran las representaciones reducidas de la cartografía oficial del PDUCP 2007 del Centro de Población de La Paz. Consistentemente con el anterior PDU de 1993, la Península El Mogote se ubica dentro de la delimitación de esta zona urbana, en la cual se localiza el proyecto EM motivo de esta MIA-R.

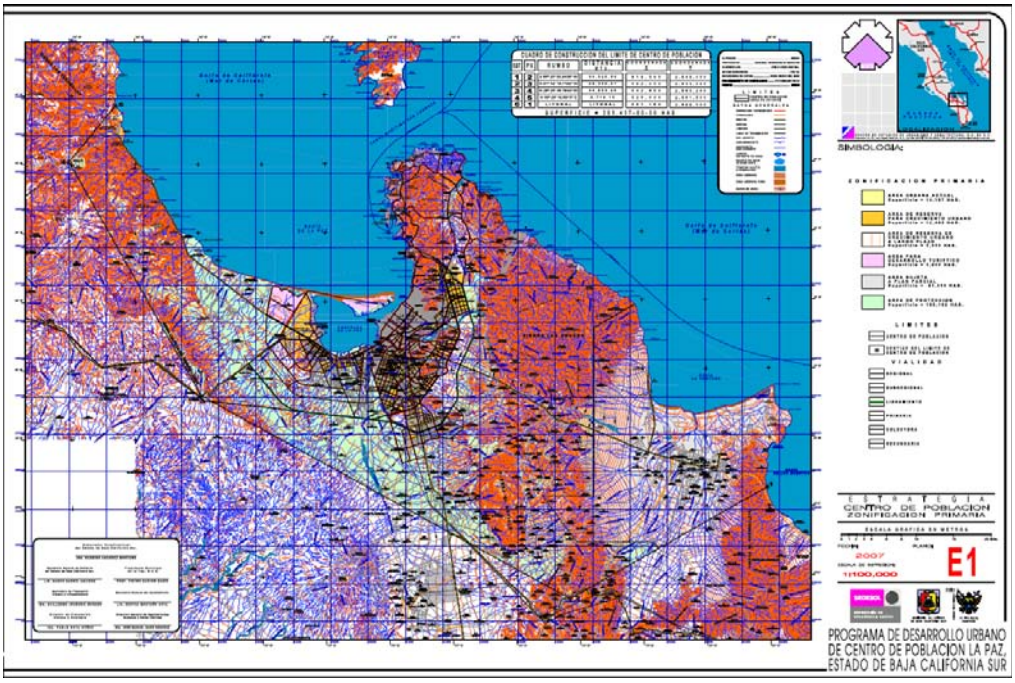


Figura 3.3 Plano oficial de Zonificación Primaria del Centro de Población de La Paz establecido en el Plan de Desarrollo Urbano vigente (PDU-2007). La Península El Mogote forma parte de esta zona urbana.

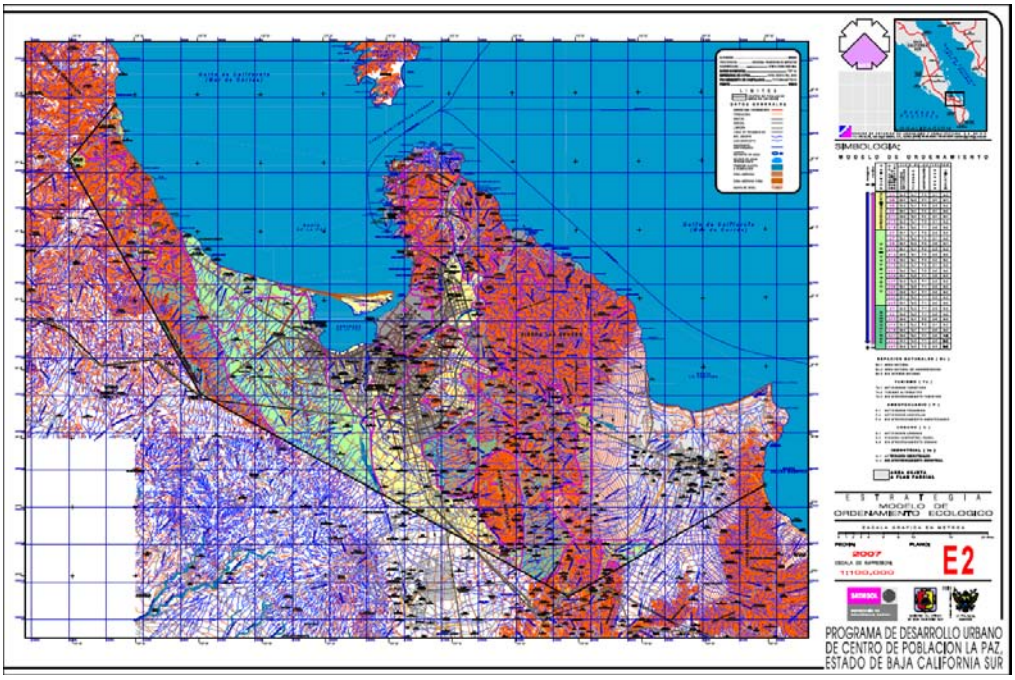


Figura 3.4 Plano oficial de Ordenamiento Ecológico del Centro de Población de La Paz establecido en el Plan de Desarrollo Urbano vigente (PDU-2007). La Península El Mogote forma parte de esta zona urbana.

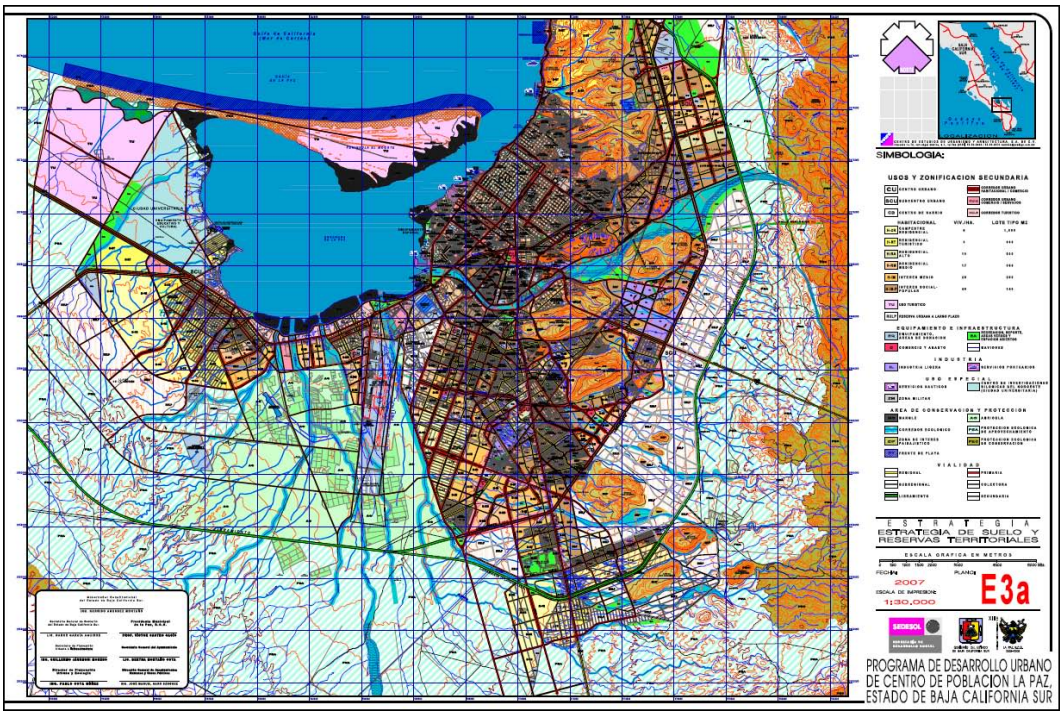


Figura 3.5 Plano oficial de Suelo y Reservas Territoriales del Centro de Población de La Paz establecido en el Plan de Desarrollo Urbano vigente (PDU-2007). La Península El Mogote forma parte de esta zona urbana.

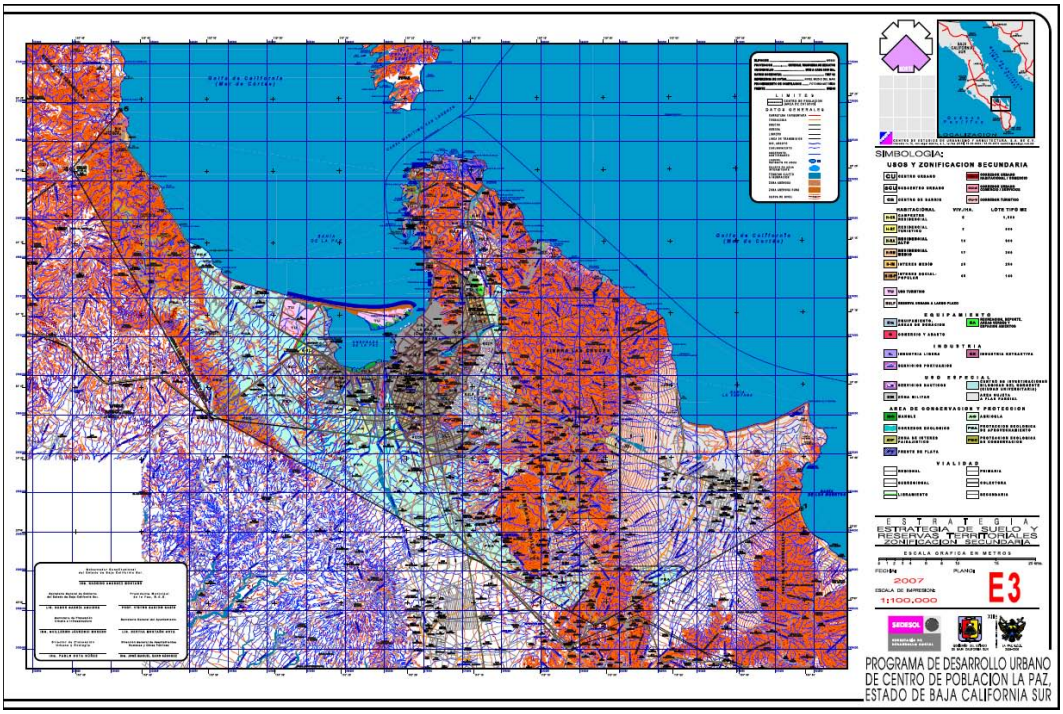


Figura 3.6 Plano oficial de Zonificación Secundaria del Centro de Población de La Paz establecido en el Plan de Desarrollo Urbano vigente (PDU-2007). La Península El Mogote forma parte de esta zona urbana.

14. Con base en los procedimientos de ordenamiento ecológico y territorial urbano referidos, mediante el PDUCP 2007 como instrumento jurídico normativo urbano, le fue asignada a la Península El Mogote, desde su istmo hasta su extremo oriental, la Unidad de Gestión Ambiental 6 (UGA-6), con política de aprovechamiento y uso del suelo para el desarrollo turístico, exceptuando el manglar del litoral que colinda con la Ensenada de La Paz, el cual se destina a conservación y protección.

15. Para apreciar espacialmente esta asignación oficial a continuación se presenta el detalle vigente que norma jurídicamente este espacio territorial donde se propone el proyecto EM motivo de esta MIA-R, de la siguiente manera:

- Figura 3.7 Península El Mogote: Área para desarrollo turístico.
- Figura 3.8 Península El Mogote: UGA 6 con política de aprovechamiento
- Figura 3.9 Península El Mogote: Uso de suelo turístico y manglar zona de protección.

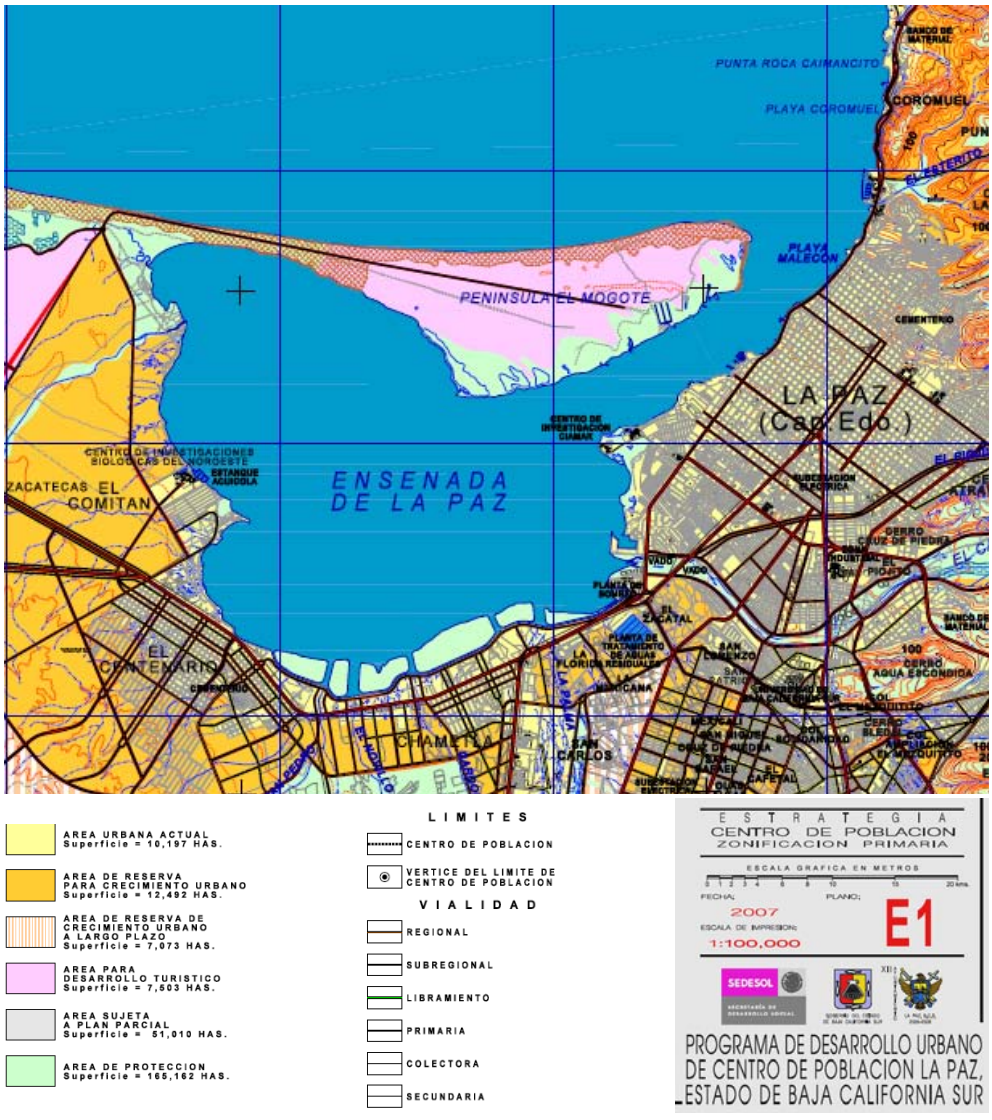


Figura 3.7 Detalle del plano oficial de Zonificación Primaria del Centro de Población de La Paz conforme el PDU-2007: Designación de la Península El Mogote como área para el desarrollo turístico.



FRAGILIDAD / PRESION	POLITICA	UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL	TIPO DE ACTIVIDAD: ESPACIOS NATURALES	TURISMO	AGROPECUARIO	URBANA	INDUSTRIAL
+	APROVECHAMIENTO	U4	En-3	Tu-1	P-3	U-1	In-2
		U5	En-1	Tu-2	P-1	U-1	In-1
		U6	En-2	Tu-1	P-3	U-3	In-2
		U8	En-1	Tu-1	P-2	U-1	In-2
		U11	En-2	Tu-1	P-2	U-1	In-1
		U13	En-2	Tu-1	P-3	U-1	In-2
		U15	En-1	Tu-2	P-1	U-2	In-2
	CONSERVACION	U3	En-1	Tu-1	P-3	U-3	In-2
		U7	En-1	Tu-2	P-2	U-1	In-2
		U9	En-1	Tu-2	P-3	U-2	In-1
		U10	En-1	Tu-1	P-2	U-2	In-2
		U12	En-2	Tu-1	P-3	U-2	In-2
		U14	En-2	Tu-2	P-3	U-2	In-2
		U16	En-2	Tu-1	P-3	U-1	In-2
		U20	En-2	Tu-2	P-3	U-2	In-2
		U24	En-1	Tu-3	P-1	U-2	In-2
		U25	En-2	Tu-3	P-1	U-2	In-2
		U26	En-1	Tu-3	P-1	U-2	In-2
		U27	En-2	Tu-1	P-1	U-2	In-2
		U28	En-1	Tu-2	P-1	U-2	In-2
		U29	En-1	Tu-3	P-1	U-2	In-2
	PROTECCION	U1	En-2	Tu-2	P-1	U-2	In-2
		U2	En-2	Tu-2	P-1	U-2	In-2
		U17	En-2	Tu-1	P-3	U-2	In-2
		U18	En-2	Tu-2	P-3	U-1	In-2
		U19	En-2	Tu-1	P-1	U-2	In-2
		U21	En-2	Tu-2	P-1	U-2	**In-2**
		U22	En-2	Tu-3	P-1	U-2	**In-2**
−		U23	En-2	Tu-3	P-3	U-3	**In-2**

ESPACIOS NATURALES (En)

En-1 AREA NATURAL
En-2 AREA NATURAL DE CONSERVACION
En-3 SIN INTERES NATURAL

TURISMO (Tu)

Tu-1 ACTIVIDADES TURISTICAS
Tu-2 TURISMO ALTERNATIVO
Tu-3 SIN APROVECHAMIENTO TURISTICO

AGROPECUARIO (P)

P-1 ACTIVIDADES PECUARIAS
P-2 ACTIVIDADES AGRICOLAS
P-3 SIN APROVECHAMIENTO AGROPECUARIO

URBANO (U)

U-1 ACTIVIDADES URBANAS
U-2 VIVIENDA CAMPESTRE / RURAL
U-3 SIN APROVECHAMIENTO URBANO

INDUSTRIAL (In)

In-1 ACTIVIDADES INDUSTRIALES
In-2 SIN APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL

E S T R A T E G I A
MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

ESCALA GRAFICA EN METROS
0 1 2 3 4 6 8 10 15 20 kms

FECHA: 2007
PLANO: E2
ESCALA DE IMPRESION: 1:100,000

SEDESOL

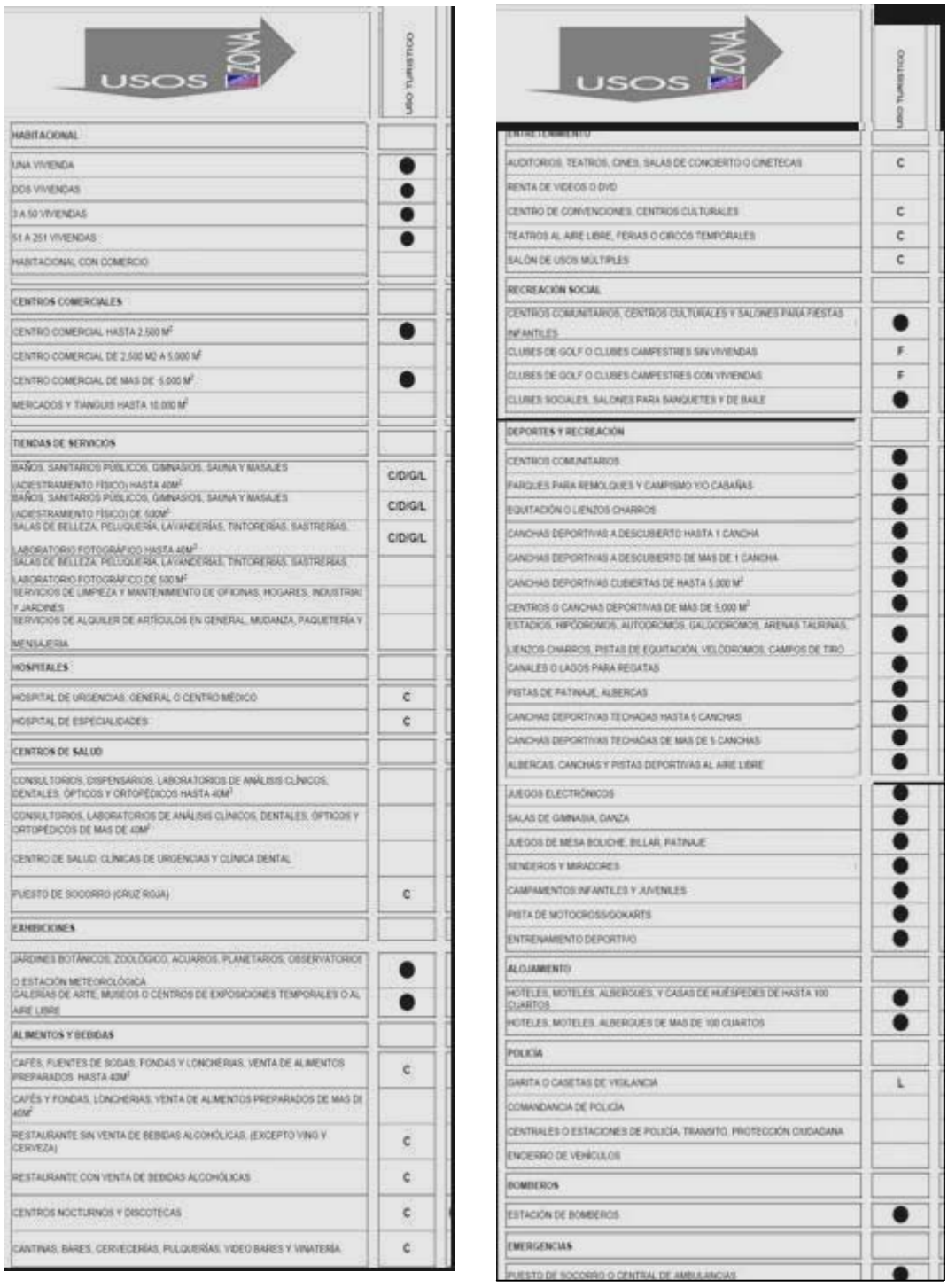
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACION LA PAZ, ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

Figura 3.8 Detalle del plano oficial del Modelo de Ordenamiento Ecológico del PDU-2007 del Centro de Población de La Paz: Designación de la Península El Mogote como Unidad de Gestión Ambiental 6 (U6), con política de aprovechamiento para actividades turísticas.



Figura 3.9 Detalle del plano oficial de Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales del PDU-2007 del Centro de Población de La Paz: Designación de la Península El Mogote con uso de suelo turístico, exceptuando el manglar que se determina como zona de protección.

16. De acuerdo a lo establecido en Tabla de Normatividad del PDUCP 2007 (**Anexo PDU**), en la Unidad 6 referida se permiten un total de 75 usos del suelo distribuidos de la siguiente manera: a) Habitacional (4); b) Centros Comerciales (2); c) Tiendas de servicios (3); d) Hospitales (2); e) Centros de salud (1); f) Exhibiciones (2); g) Alimentos y bebidas (5); h) Entretenimiento (4); i) Recreación social (4); j) Deportes y recreación (20); k) Alojamiento (2); l) Policía (1); m) Bomberos (1); N) Emergencias (1); o) Transportes terrestres (1); p) Transportes marítimos (3); q) Comunicaciones (6); r) Servicios e instalaciones de infraestructura (7); s) Espacios abiertos (4); y t) Forestal (2). De los 75 usos enlistados en la Tabla de Normatividad para las zonas de aprovechamiento turístico 45 están permitidos y 30 condicionado. La posibilidad de dichos usos aplica al caso de la Península El Mogote donde se propone el proyecto EM motivo de esta MIA-R, su descripción incluida en la Tabla de Normatividad referida se presenta en la Figura 3.10.

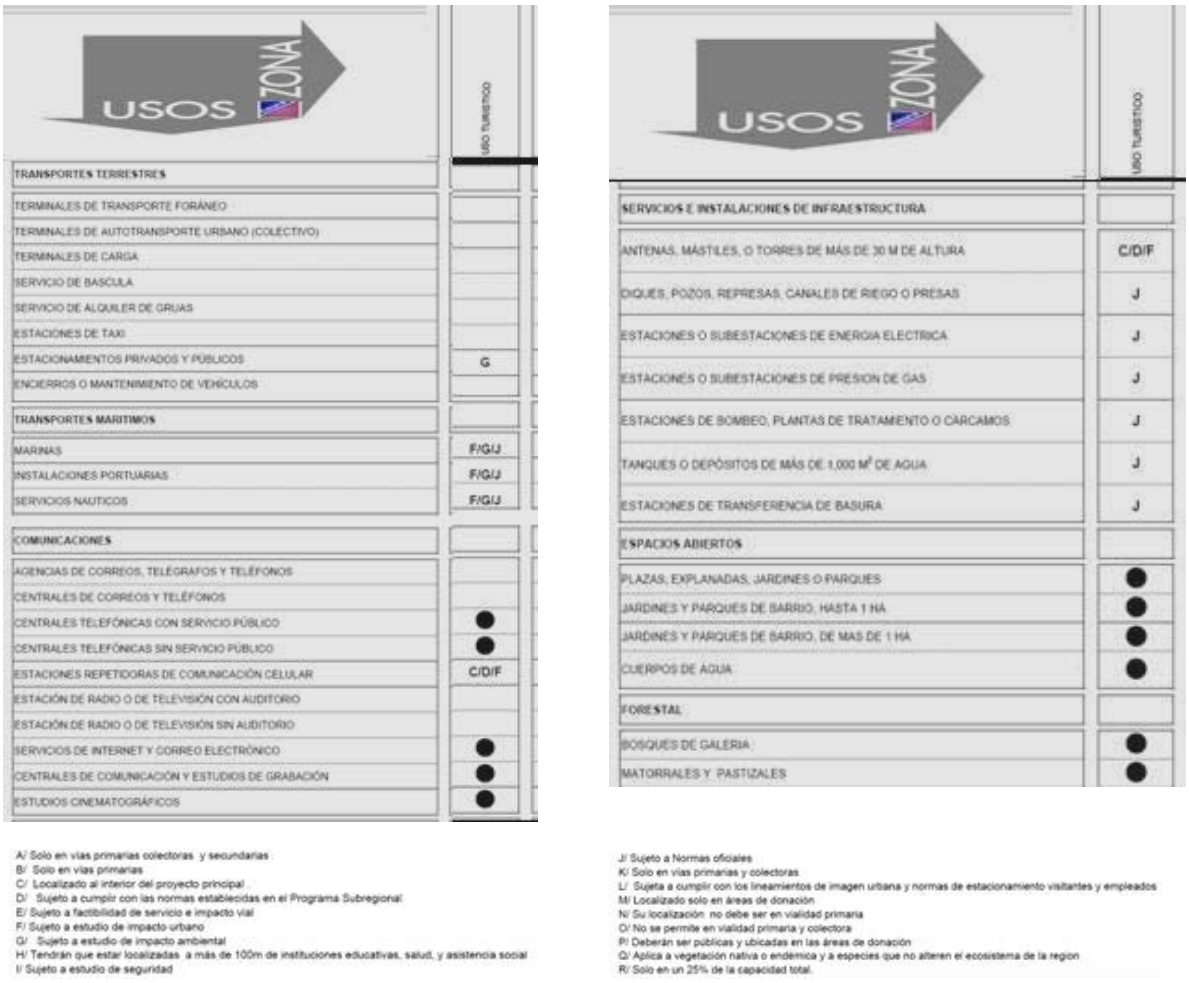


USOS ZONA	USO TURÍSTICO
HABITACIONAL	
UNA VIVIENDA	●
DOS VIVIENDAS	●
3 A 50 VIVIENDAS	●
51 A 251 VIVIENDAS	●
HABITACIONAL CON COMERCIO	
CENTROS COMERCIALES	
CENTRO COMERCIAL HASTA 2,500 M²	●
CENTRO COMERCIAL DE 2,500 M2 A 5,000 M²	
CENTRO COMERCIAL DE MAS DE 5,000 M²	●
MERCADOS Y TIANGUIS HASTA 10,000 M²	
TIENDAS DE SERVICIOS	
BAÑOS, SANITARIOS PÚBLICOS, GIMNASIOS, SAUNA Y MASAJES (ADIESTRAMIENTO FÍSICO) HASTA 40M²	C/D/G/L
BAÑOS, SANITARIOS PÚBLICOS, GIMNASIOS, SAUNA Y MASAJES (ADIESTRAMIENTO FÍSICO) DE 500M²	C/D/G/L
SALAS DE BELLEZA, PELUQUERÍA, LAVANDERÍAS, TINTORERÍAS, SASTRERÍAS, LABORATORIO FOTOGRÁFICO HASTA 40M²	C/D/G/L
SALAS DE BELLEZA, PELUQUERÍA, LAVANDERÍAS, TINTORERÍAS, SASTRERÍAS, LABORATORIO FOTOGRÁFICO DE 500 M²	
SERVICIOS DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OFICINAS, HOGARES, INDUSTRIAS Y JARDINES	
SERVICIOS DE ALQUILER DE ARTÍCULOS EN GENERAL, MUDANZA, PAQUETERÍA Y MENSAJERÍA	
HOSPITALES	
HOSPITAL DE URGENCIAS, GENERAL O CENTRO MÉDICO	C
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES	C
CENTROS DE SALUD	
CONSULTORIOS, DISPENSARIOS, LABORATORIOS DE ANÁLISIS CLÍNICOS, DENTALES, ÓPTICOS Y ORTOPÉDICOS HASTA 40M²	
CONSULTORIOS, LABORATORIOS DE ANÁLISIS CLÍNICOS, DENTALES, ÓPTICOS Y ORTOPÉDICOS DE MAS DE 40M²	
CENTRO DE SALUD, CLÍNICAS DE URGENCIAS Y CLÍNICA DENTAL	
PUESTO DE SOCORRO (CRUZ ROJA)	C
EXHIBICIONES	
JARDINES BOTÁNICOS, ZOOLÓGICO, ACUARIOS, PLANETARIOS, OBSERVATORIOS O ESTACIÓN METEOROLÓGICA	●
GALERÍAS DE ARTE, MUSEOS O CENTROS DE EXPOSICIONES TEMPORALES O AL AIRE LIBRE	●
ALIMENTOS Y BEBIDAS	
CAFÉS, FUENTES DE SODAS, FONDAS Y LONCHERÍAS, VENTA DE ALIMENTOS PREPARADOS HASTA 40M²	C
CAFÉS Y FONDAS, LONCHERÍAS, VENTA DE ALIMENTOS PREPARADOS DE MAS DE 40M²	
RESTAURANTE SIN VENTA DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, (EXCEPTO VINO Y CERVEZA)	C
RESTAURANTE CON VENTA DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS	C
CENTROS NOCTURNOS Y DISCOTECAS	C
CANTINAS, BARES, CERVECERÍAS, PULQUERÍAS, VIDEO BARES Y VINATERÍA	C

USOS ZONA	USO TURÍSTICO
ENTRETENIMIENTO	
AUDITORIOS, TEATROS, CINES, SALAS DE CONCIERTO O CINETECAS	C
RENTA DE VIDEOS O DVD	
CENTRO DE CONVENCIONES, CENTROS CULTURALES	C
TEATROS AL AIRE LIBRE, FERIAS O CIRCOS TEMPORALES	C
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	C
RECREACIÓN SOCIAL	
CENTROS COMUNITARIOS, CENTROS CULTURALES Y SALONES PARA FIESTAS INFANTILES	●
CLUBES DE GOLF O CLUBES CAMPESTRES SIN VIVIENDAS	F
CLUBES DE GOLF O CLUBES CAMPESTRES CON VIVIENDAS	F
CLUBES SOCIALES, SALONES PARA BANQUETES Y DE BAILE	●
DEPORTES Y RECREACIÓN	
CENTROS COMUNITARIOS	●
PARQUES PARA REMOLQUES Y CAMPISMO Y/O CABAÑAS	●
EQUITACIÓN O LIENZOS CHARROS	●
CANCHAS DEPORTIVAS A DESCUBIERTO HASTA 1 CANCHA	●
CANCHAS DEPORTIVAS A DESCUBIERTO DE MAS DE 1 CANCHA	●
CANCHAS DEPORTIVAS CUBIERTAS DE HASTA 5,000 M²	●
CENTROS O CANCHAS DEPORTIVAS DE MAS DE 5,000 M²	●
ESTADIOS, HIPÓDROMOS, AUTÓDROMOS, GALGODRÓMOS, ARENAS TAURINAS, LIENZOS CHARROS, PISTAS DE EQUITACIÓN, VELODROMOS, CAMPOS DE TIRO	●
CANALES O LAGOS PARA REGATAS	●
PISTAS DE PATINAJE, ALBERCAS	●
CANCHAS DEPORTIVAS TECHADAS HASTA 5 CANCHAS	●
CANCHAS DEPORTIVAS TECHADAS DE MAS DE 5 CANCHAS	●
ALBERCAS, CANCHAS Y PISTAS DEPORTIVAS AL AIRE LIBRE	●
JUEGOS ELECTRÓNICOS	●
SALAS DE GIMNASIA, DANZA	●
JUEGOS DE MESA BOLICHE, BILLAR, PATINAJE	●
SENDEROS Y MIRADORES	●
CAMPAMENTOS INFANTILES Y JUVENILES	●
PISTA DE MOTOCROSS/GOKARTS	●
ENTRENAMIENTO DEPORTIVO	●
ALOJAMIENTO	
HOTELES, MOTELES, ALBERGUES, Y CASAS DE HUÉSPEDES DE HASTA 100 CUARTOS	●
HOTELES, MOTELES, ALBERGUES DE MAS DE 100 CUARTOS	●
POLICÍA	
GARITA O CASETAS DE VIGILANCIA	L
COMANDANCIA DE POLICÍA	
CENTRALES O ESTACIONES DE POLICÍA, TRANSITO, PROTECCIÓN CIUDADANA	
ENCIERRO DE VEHÍCULOS	
BOMBEROS	
ESTACIÓN DE BOMBEROS	●
EMERGENCIAS	
PUESTO DE SOCORRO O CENTRAL DE AMBULANCIAS	●

● USO PERMITIDO A,B,C,D… USO CONDICIONADO

Figura 3.10 Usos del suelo permitidos y condicionados en las áreas con política de aprovechamiento y uso del suelo para el desarrollo turístico conforme la tabla de normatividad del PDUCP 2007.



USOS / ZONA	USO TURÍSTICO
TRANSPORTES TERRESTRES	
TERMINALES DE TRANSPORTE FORÁNEO	
TERMINALES DE AUTOTRANSPORTE URBANO (COLECTIVO)	
TERMINALES DE CARGA	
SERVICIO DE BASCULA	
SERVICIO DE ALQUILER DE GRUAS	
ESTACIONES DE TAXI	
ESTACIONAMIENTOS PRIVADOS Y PÚBLICOS	G
ENCIERROS O MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS	
TRANSPORTES MARITIMOS	
MARINAS	F/G/J
INSTALACIONES PORTUARIAS	F/G/J
SERVICIOS NAUTICOS	F/G/J
COMUNICACIONES	
AGENCIAS DE CORREOS, TELÉGRAFOS Y TELÉFONOS	
CENTRALES DE CORREOS Y TELÉFONOS	
CENTRALES TELEFÓNICAS CON SERVICIO PÚBLICO	●
CENTRALES TELEFÓNICAS SIN SERVICIO PÚBLICO	●
ESTACIONES REPETIDORAS DE COMUNICACIÓN CELULAR	C/D/F
ESTACIÓN DE RADIO O DE TELEVISIÓN CON AUDITORIO	
ESTACIÓN DE RADIO O DE TELEVISIÓN SIN AUDITORIO	
SERVICIOS DE INTERNET Y CORREO ELECTRÓNICO	●
CENTRALES DE COMUNICACIÓN Y ESTUDIOS DE GRABACIÓN	●
ESTUDIOS CINEMATOGRÁFICOS	●

USOS / ZONA	USO TURÍSTICO
SERVICIOS E INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURA	
ANTENAS, MÁSTILES, O TORRES DE MÁS DE 30 M DE ALTURA	C/D/F
DIQUES, POZOS, REPRESAS, CANALES DE RIEGO O PRESAS	J
ESTACIONES O SUBESTACIONES DE ENERGIA ELECTRICA	J
ESTACIONES O SUBESTACIONES DE PRESION DE GAS	J
ESTACIONES DE BOMBEO, PLANTAS DE TRATAMIENTO O CARCAMOS	J
TANQUES O DEPÓSITOS DE MÁS DE 1,000 M^3 DE AGUA	J
ESTACIONES DE TRANSFERIENCIA DE BASURA	J
ESPACIOS ABIERTOS	
PLAZAS, EXPLANADAS, JARDINES O PARQUES	●
JARDINES Y PARQUES DE BARRIO, HASTA 1 HA	●
JARDINES Y PARQUES DE BARRIO, DE MAS DE 1 HA	●
CUERPOS DE AGUA	●
FORESTAL	
BOSQUES DE GALERIA	●
MATORRALES Y PASTIZALES	●

A/ Solo en vías primarias colectoras y secundarias
B/ Solo en vías primarias
C/ Localizado al interior del proyecto principal
D/ Sujeto a cumplir con las normas establecidas en el Programa Subregional
E/ Sujeto a factibilidad de servicio e impacto vial
F/ Sujeto a estudio de impacto urbano
G/ Sujeto a estudio de impacto ambiental
H/ Tendrán que estar localizadas a más de 100m de instituciones educativas, salud, y asistencia social
I/ Sujeto a estudio de seguridad

J/ Sujeto a Normas oficiales
K/ Solo en vías primarias y colectoras
L/ Sujeta a cumplir con los lineamientos de imagen urbana y normas de estacionamiento visitantes y empleados
M/ Localizado solo en áreas de donación
N/ Su localización no debe ser en vialidad primaria
O/ No se permite en vialidad primaria y colectora
P/ Deberán ser públicas y ubicadas en las áreas de donación
Q/ Aplica a vegetación nativa o endémica y a especies que no alteren el ecosistema de la region
R/ Solo en un 25% de la capacidad total.

Figura 3.10 (continúa). Usos del suelo permitidos y condicionados en las áreas con política de aprovechamiento y uso del suelo para el desarrollo turístico conforme la tabla de normatividad del PDUCP 2007, lo cual aplica al caso de la Península El Mogote.

17. La estrategia urbana en función del desarrollo turístico prevista en el PDUCP 2007 establece que es una actividad de importancia para el Centro de Población de La Paz, ya que cuenta con una diversidad de atractivos naturales, entre los que destaca las playas, de la región. Los tres objetivos del PDU en el marco de esta estrategia son: a) Coordinar esfuerzos entre el Municipio y particulares para promover el crecimiento en la inversión del desarrollo urbano-turístico de La Paz; b) Fomentar y promover el crecimiento en la afluencia turística; y c) Apoyar y promover la existencia de una cultura turística en el municipio para incrementar la excelencia en la atención y servicio al turista.

18. Conforme el PDUCP 2007 su desarrollo económico y social del Municipio de La Paz en el primera instancia dependerá de consolidar su potencial turístico actual y en segunda de diversificarlo, con base en los recursos y demanda derivados de la consolidación referida, y de hacerlo en ambos casos de manera sustentable. La consolidación turística se fundamenta en la necesidad de aprovechar plenamente la potencialidad de infraestructura ya existente y subutilizada en la Ciudad de La Paz, por ejemplo los servicios portuarios, aeroportuarios y comerciales, mediante el incremento y promoción de la afluencia turística, para lo cual se requiere nuevos proyectos de hoteles y residencias, concentrando servicios turísticos de alto nivel en la zona urbana y conurbada ya existente y regulada.

19. La diversificación turística busca evitar la dispersión del fenómeno urbano hacia de pequeñas poblaciones donde todavía es posible proponer el turismo alternativo como opción para su desarrollo económico y social, lo cual igualmente dependerá del fomento y promoción de la afluencia turística que genere la Ciudad de La Paz mediante la consolidación referida, así como de los impuestos que esto aporte para la hacienda municipal a fin de que las autoridades estén en posibilidad de crear la infraestructura necesaria en estos sitios alternativos donde ahora es incipiente o nula. De esta manera la diversificación turística y el turismo alternativo en las zonas rurales y poblaciones pequeñas del Municipio de La Paz se vincula y depende en gran medida de la posible consolidación de un turismo hotelero y residencial de alto nivel en la zona urbana y conurbada de la Ciudad de La Paz.

20. Con el fin de orientar esta consolidación, en el PDUCP 2007 se establece el concepto *Desarrollo Turístico Integral*, para designar proyectos que pueden comprender hoteles, residencias, club de golf, marina y lagos con servicios e infraestructura asociada del más alto nivel, mediante un modelo de diseño innovador y sustentable en términos ambientales, económicos y sociales; que obtenga los dictámenes de congruencia con el ordenamiento ecológico del PDU vigente, que sea autorizado a través del procedimiento de evaluación de impacto ambiental y que en su diseño, construcción y operación busque las más altas certificaciones especializadas posibles a fin de que le otorgue competitividad al centro de población de La Paz, en el ámbito turístico internacional.

21. Para asegurar la regulación urbana y ambiental prevista en el PDUCP 2007, todo proyecto turístico que solicite su implementación en la zona normada jurídicamente por este instrumento debe solicitar ante las autoridades estatales (*Dirección de Planeación Urbana y Ecología de la Secretaria de Planeación Urbana e Infraestructura del Gobierno del Estado de Baja California Sur*) y municipales (*Dirección General de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Ayuntamiento de La Paz*) competentes, tanto Dictamen y Autorización de Uso del Suelo, como Dictamen y Autorización de Lotificación y Sembrado.

22. El procedimiento administrativo oficial mediante el cual las autoridades competentes verifican que las características de la infraestructura propuesta y el sembrado ambiental del proyecto se ajusten a lo estipulado en el ordenamiento ecológico del PDUCP 2007 para el sitio donde se propone implementarlo, se describe en la Figura 3.11 y les permite asignar los tipos e intensidad de usos del suelo, comprobando los siguientes aspectos:

    A. Ubicación dentro de la Unidad de Gestión Ambiental asignada.
    B. Congruencia con la política ambiental estipulada
    C. Coherencia con las zonas de protección ecológica y áreas de restricción legal.
    D. Correspondencia con los usos permitidos y condicionados.
    E. Relación con los criterios ambientales del ordenamiento ecológico del PDU.
    F. No afectación a escurrimientos pluviales y zonas de riego.
    G. Factibilidad de servicios de agua potable y alcantarillado.
    H. Factibilidad del servicio de recolección de basura.
    I. Factibilidad del servicio de energía eléctrica.

    El Dictamen y Autorización de Uso del Suelo, así como el Dictamen de Lotificación y Sembrado, son requisitos indispensables antes de someter el proyecto al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, sea este en el ámbito Estatal o Federal, según corresponda y no exime la obtención de permisos, licencias u otras autorizaciones contempladas en las Leyes Generales, Estatales y Municipales aplicables, los Reglamentos respectivos y la normatividad ambiental mexicana.

    El procedimiento establece que en ningún caso se podrá dar inicio a obra o actividad alguna dentro del predio o lote, sin antes haber obtenido todas las autorizaciones urbanas o ambientales del municipio el estado o la federación que así corresponda conforme la legislación vigente.

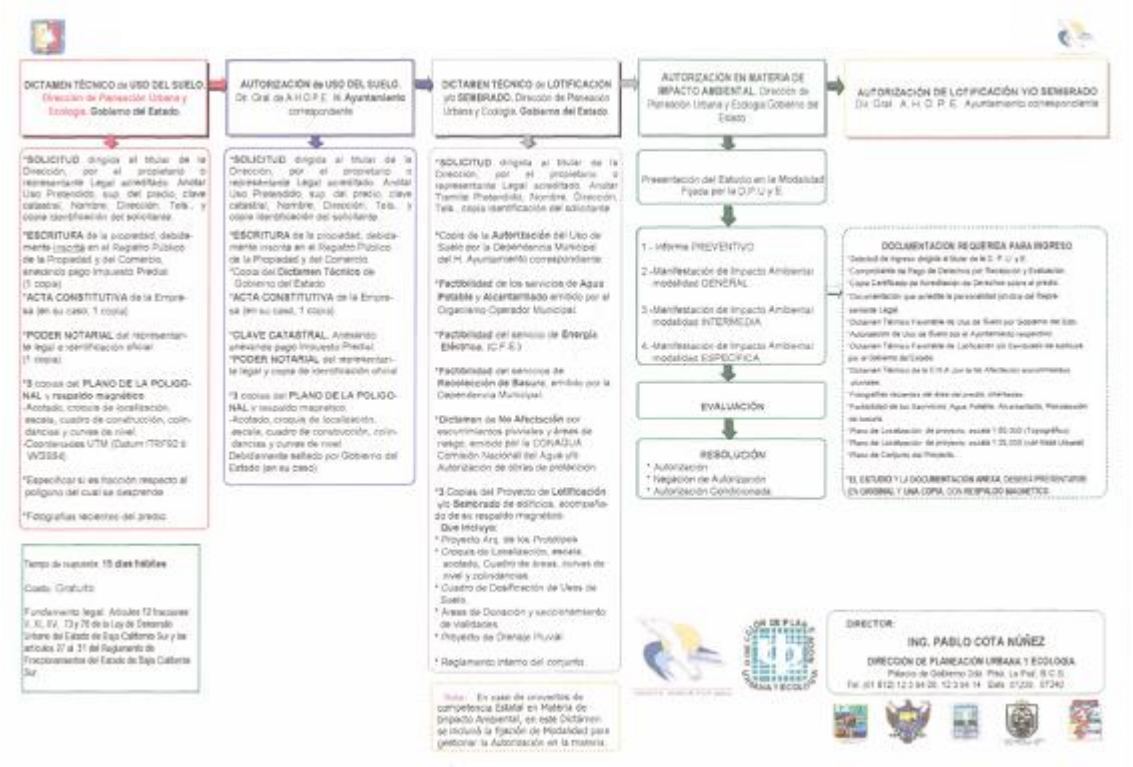


Figura 3.11 Procedimiento oficial al que se deben someter los proyectos turísticos que soliciten su implementación en el Centro de Población de La Paz, para obtener el dictamen y autorización estatal y municipal en materia de regulación urbana y ambiental del uso del suelo, así como de la lotificación y sembrado del proyecto dentro del marco legal del PDUCP 2007.

23. Un análisis detallado de lo establecido en el PDUCP- 2007 permite por tanto identificar la Península El Mogote como un área con uso del suelo para el desarrollo turístico desde 1993, previendo desde entonces la sustentabilidad ambiental mediante la protección del manglar como recurso natural crítico.

24. Asimismo se identifica claramente que la Península El Mogote es crítica para la estrategia actual de desarrollo económico y social municipal de La Paz con base en la consolidación de la actividad turística en la zona urbana, que en ella dicha estrategia esta implementando a través del impulso de proyectos de Desarrollo Turístico Integral y que se relaciona de manera directa con las siguientes acciones prioritarias previstas en el PDUCP- 2007:

    A. Promover el crecimiento de la inversión para el desarrollo turístico
    B. Impulsar nuevos desarrollos turístico residenciales
    C. Proteger el corredor ecológico de manglar litoral.
    D. Desarrollar programas en la Ensenada de La Paz, para mejorar su calidad ambiental y la competitividad turística de la Ciudad.

III.4.1 Congruencia del proyecto EM con el PDUCP 2007 como instrumento jurídico de ordenamiento ecológico y regulación del uso del suelo que le aplica

La totalidad del predio destinado al proyecto turístico-residencial EntreMares (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), así como la del Sistema Ambiental Regional (SAR) identificado para el mismo, se ubican en la Península El Mogote dentro de la zona urbana regulada jurídicamente por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007).

La condición del PDUCP 2007 como instrumento jurídico legal vigente de regulación urbana para el desarrollo turístico y los usos del suelo del predio donde se propone el proyecto obliga a su Promovente particularmente a:

a) Contribuir de manera concreta al logro de los objetivos de desarrollo económico y social establecidos en este instrumento jurídico.

b) Sujetarse estrictamente a la zonificación, la estrategia y los criterios ambientales del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial determinados en este instrumento jurídico.

c) Cumplir con el procedimiento oficial para obtener los dictámenes y autorizaciones de uso del suelo, lotificación y sembrado del proyecto conforme lo establece este instrumento jurídico.

d) Ajustarse a los tipos e intensidad de usos del suelo asignados al proyecto por las autoridades competentes en el marco de este instrumento jurídico.

Por estas razones el proyecto EM, debe ser estrictamente compatible y congruente con la zonificación, políticas y criterios ambientales del modelo de ordenamiento ecológico territorial en que se fundamenta el PDUCP 2007, aplicables al predio y SAR donde se propone su implementación. El detalle de la compatibilidad y congruencia entre las obras y actividades propuestas con lo establecido en este instrumento se describe en el Capítulo II de esta MIA-R y se puede resumir aquí si se consideran las siguientes características principales:

A. El proyecto EM instrumentaliza estrategias ambientales específicas para ordenar y regular de manera sustentable el crecimiento turístico en el Centro de Población de la Ciudad de La Paz, establecidas en el PDUCP 2007, entre las cuales destacan las siguientes:

   a) Lograr un desarrollo territorial equilibrado partir de una visión holística del Municipio.

   b) Optimizar el uso del suelo, la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos disponibles actuales.

   c) Aplicar el ordenamiento ecológico del territorio urbano, como la herramienta principal para lograr la consolidación turística de la Ciudad de manera sustentable.

   d) Definir criterios de sustentabilidad en el caso de desarrollos turísticos inmobiliarios.

   e) Aplicar la política ecológica de aprovechamiento en las Unidades de Gestión Ambiental donde ya se realizan actividades productivas y/o donde la infraestructura existente permite fortalecerlas, como base del crecimiento y consolidación del desarrollo económico y social.

   f) Aplicar la política ecológica de protección para garantizar la permanencia de especies relevantes o críticas como el manglar.

B. El proyecto EM se ajusta estrictamente a las regulaciones ambientales del PDUCP 2007 municipales, estatales y federales que aplican al sitio donde se propone su implementación, de la siguiente manera:

a) Utiliza un predio de propiedad privada localizado en la Península El Mogote dentro de la poligonal envolvente de la Unidad de Gestión Ambiental No. 6 del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial establecido en el PDUCP 2007; a la cual conforme los planos oficiales E1 (Zonificación Primaria), E2 (Modelo de Ordenamiento Ecológico) y E3a (Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales), se le designa: (a) Política de aprovechamiento; (b) Área para desarrollo turístico; (c) Uso de suelo turístico; y (d) Manglar zona de conservación y protección.

b) Ajusta su diseño estrictamente los usos del suelo urbano permitidos y condicionados establecidos en Tabla de Normatividad del PDUCP 2007 para la Unidad de Gestión Ambiental No. 6, así como a la intensidad de uso otorgado a través de los dictámenes y autorizaciones de las jurisdicciones competentes estatales y municipales.

c) Para corroborar tanto la aplicabilidad del PDUCP 2007 al predio EntreMares, como la compatibilidad de los usos del suelo solicitados con lo establecido en el Modelo de Ordenamiento Ecológico territorial de dicho instrumento jurídico; a través del procedimiento correspondiente, el Promovente solicitó y obtuvo mediante oficio 0211 el Dictamen Técnico Favorable de Uso de Suelo Turístico (**Anexo Legal-4**); mediante oficio 0702-0226/08 la Autorización de Uso de Suelo Residencial Turístico (**Anexo Legal 5**) y mediante oficio 0280 el Dictamen Técnico Favorable al Plan Maestro de Usos de Suelo del Proyecto EM (**Anexo Legal-6**). Estos dictámenes y autorizaciones garantizan la condición jurídica urbana actual del predio y le asignan al proyecto sus parámetros de usos y densidad de unidades, así como niveles y altura de las construcciones.

d) Cumple con la legislación e instrumentos de la política ambiental federal, para lo cual subsecuentemente contempla las siguientes acciones:

- Conforme lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, para los fines del cambio de utilización de terrenos forestales por la autoridad competente se elaborará el correspondiente Estudio Técnico Justificativo del proyecto EM y mediante la solicitud correspondiente será sometido a la consideración de las instancias y autoridades respectivas.

- Conforme lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento se elaboró la presente MIA-R y los estudios ecológicos de apoyo necesarios, con la participación de científicos especialistas de ámbito académico local, misma que somete a la autoridad federal competente para el respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de que le permita corroborar que se han considerado las acciones y medidas necesarias para prever, minimizar, mitigar y monitorear los impactos ambientales negativos que pudiera generar su implementación y operación, identificados por los expertos participantes como se detalla en los capítulos correspondientes de esta MIA-R.

C. El proyecto EM contribuye de manera directa y concreta al logro de los siguientes objetivos sociales y económicos municipales establecidos en el PDUCP 2007:

a) Aprovechar fortalezas y las oportunidades que ofrece el municipio para el desarrollo y consolidación de la actividad turística.

b) Dar respuestas a la problemática social del municipio y elevar su competitividad en el marco turístico del estado.

c) Promover el crecimiento en la inversión para el desarrollo urbano-turístico de La Paz

d) Atraer inversión para fortalecer el potencial turístico del Municipio.

e) Fomentar el crecimiento en la afluencia turística.

f) Incrementar la excelencia en la atención y servicio al turista.

g) Articular demanda laboral con oferta educativa para generar más y mejores empleos.

h) Promover de manera equilibrada y sostenida la economía del Municipio.

i) Fomentar el desarrollo de las actividades económicas de la Ciudad.

j) Establecer bases de recaudación que den viabilidad financiera al Municipio.

D. El proyecto EM será determinante para el fortalecimiento turístico del Municipio y ciudad de La Paz, si se considera el papel estratégico que tendría para:

a) Consolidar el desarrollo económico y social municipal con base en el aprovechamiento del uso del suelo para el desarrollo turístico, asignado desde 1993 a la Península El Mogote, en un marco de sustentabilidad ambiental que incluye la protección total del manglar como recurso natural crítico.

b) Alcanzar los siguientes cuatro objetivos principales de la consolidación del desarrollo económico y social municipal a través de turismo que se relacionan directamente con la Península El Mogote y con el proyecto EM: (a) Promover el crecimiento de la inversión para el desarrollo turístico; (b) Impulsar nuevos desarrollos turísticos residenciales; (c) Proteger el corredor ecológico de manglar litoral; y (d) Desarrollar programas en la Ensenada de La Paz, para mejorar su calidad ambiental y la competitividad turística de la Ciudad.

c) Aprovechar la potencialidad subutilizada de la infraestructura de servicios portuarios, aeroportuarios y comerciales existente en la Ciudad de La Paz, mediante nuevos proyectos de hoteles y residencias de alto nivel que aprovechen este tipo de servicios en la zona urbana ya regulada, evitando la dispersión del fenómeno urbano hacia de pequeñas poblaciones y zonas rurales.

d) Fomentar la diversificación y el desarrollo del turismo alternativo como opción para el desarrollo económico y social de las zonas rurales y pequeñas comunidades, a través del incremento de la afluencia turística de alto nivel a la Ciudad de La Paz que genere el proyecto y mediante los ingresos que aporte a la hacienda municipal para crear la infraestructura necesaria en los sitios potenciales donde ahora es incipiente o nula.

e) Orientar el carácter turístico de la Ciudad de La Paz y otorgarle competitividad, en el ámbito internacional a través de la implementación de un *Desarrollo Turístico Integral*, de alto nivel que cuente con un modelo sustentable e innovador en términos ambientales y comerciales; y que en su diseño, construcción y operación busque las más altas certificaciones especializadas.

III.5 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ESTATAL

III.5.1 Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur y Legislación Municipal.

En estos instrumentos se señalan las competencias del Estado y los Municipios en materia ambiental; la evaluación del impacto ambiental, se establece como el procedimiento a través del cual las autoridades Estatales y/o Municipales fijan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas y privadas de su competencia que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente.

En atención a lo establecido en la legislación estatal y municipal, así como a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en pleno respeto de la competencia del ámbito de competencia de dichas autoridades (Municipal, Estatal y Federal) , especialmente por lo referente a las obras y actividades citadas en el artículo 28 de la LGEEPA; esta Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional, se somete a evaluación de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Federal, sin detrimento de la competencia Estatal y Municipal, en lo que a otras autorizaciones y licencias contemple el marco jurídico respectivo.

III.6 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN E INSTRUMENTOS NORMATIVOS AMBIENTALES FEDERALES

En este apartado se analiza la vinculación del proyecto EM con las Leyes Generales ambientales aplicables y sus Reglamentos respectivos, así como con la Normatividad ambiental aplicable y los Programas Nacionales sectoriales de planificación correspondientes.

Además de la legislación, normas y programas federales, se analiza la congruencia del proyecto EM otros Instrumentos vinculatorios de la Política Ambiental nacional como son los Decretos de Áreas Naturales Protegidas; el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y la Convención RAMSAR México.

Aunque no resultan vinculantes, pero considerando que aportan certeza respecto de la viabilidad ambiental del proyecto EM, se analizaron asimismo las siguientes regionalizaciones ambientales elaboradas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), dentro de las cuales se ha incluido la zona del proyecto:

- Regiones Terrestres Prioritarias de México.
- Regiones Marinas Prioritarias de México.
- Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de México.

III.6.1 Leyes y Reglamentos Ambientales Federales

El sistema jurídico mexicano esta conformado por la Constitución, Leyes Federales y sus reglamentos, incluyendo diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de normas oficiales mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles, procedimientos y los métodos respectivos de medición. En ese sentido la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, prevé el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como el instrumento de la política ambiental a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades listadas en dicho ordenamiento, como es el caso del proyecto turístico-residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental. En este marco de referencia, los principales instrumentos normativos federales con los que se vincula el proyecto son los siguientes:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA)
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
- Normas Oficiales Mexicanas.

Asimismo, resultan aplicables los siguientes planes y programas federales:

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012
- Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Programa Nacional de Turismo.

III.6.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento

La LGEEPA y su Reglamento establecen que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se debe alterar el equilibrio de los ecosistemas. En este sentido, el proyecto EM motivo de esta MIA-R, como punto de partida respeta los usos del suelo determinados por las autoridades municipales a través del el ordenamiento ecológico del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007) y evita actividades y prácticas que propicien daños al medio ambiente. Asimismo, la LGEEPA hace referencia a que cuando un proyecto pueda generar algún daño al ecosistema, se deberán introducir tecnologías y actividades suficientes para ayudar a revertir y/o mitigar los impactos ocasionados. Particularmente quienes propongan llevar a cabo proyectos turísticos, tendrán la obligación de realizar estudios de impacto ambiental antes de su autorización, con el fin de que se prevenga el deterioro y/o daño que se ocasionará al ecosistema. En cumplimiento de lo anterior el proyecto EM se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.

En este marco de referencia, a continuación se hace una relación sintética de lo establecido en las principales disposiciones legales de la LGEEPA y de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que determinan una vinculación el proyecto EM con estos instrumentos jurídicos y su observancia en el marco del proyecto.

Disposiciones legales de la LGEEPA	Vinculación con el proyecto EM y observancia
Artículo 15. Inciso IV. Establece que: Quien realice obras o actividades que afecten o dañen el ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.	El proyecto EM requiere demostrar que ha considerado las acciones y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar. Para ello se realizaron detallados estudios científicos especiales por académicos expertos de la región, a fin de identificar e incorporar a esta MIA-R las acciones y medidas de mitigación, así como de monitoreo ecológico que los expertos consideraron necesarias prever por las características propias del proyecto, mismas que se especifican en el Capítulo VI de esta MIA-R.
Artículo 28 Inciso VII. Establece que: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Necesitarán, previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas personas que pretendan llevar a cabo: I.-Obras hidráulicas (…) VII.-Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. IX-. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros X.-Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. XII.- Plantas desaladoras	El proyecto EM requiere autorización en materia de impacto ambiental, por sus siguientes características: • Contempla la realización de obras y actividades en un ambiente costero, dentro de una zona urbana regulada y previamente utilizada para el desarrollo turístico en predios colindantes. • Los procesos constructivos de las obras y canales que involucra, implican remoción de vegetación de manera indispensable, lo que determina necesario el cambio de uso de suelo forestal. • El proyecto EM es un *Desarrollo Turístico Integral* colindante el sistema costero, que comprende hoteles, residencias, club de golf, canales e infraestructura de apoyo incluyendo planta desaladora, todos ellos usos del suelo permisibles en el ordenamiento ecológico del PDUCP 2007. • Fuera de la propiedad pero adyacentes a la misma, en su litoral sur, existen unidades aisladas de manglar las cuales serán estrictamente respetadas en su extensión, función y estructura.
Artículo 30. Establece: los requisitos que debe incluir la Manifestación de Impacto Ambiental.	Esta MIA-R del proyecto EM y los estudios científicos que incluye, cumplen los lineamientos técnicos y jurídicos previstos en dicho Artículo.
Disposiciones legales del Reglamento LGEEPA	**Vinculación con el proyecto EM y observancia**
Artículo 5o. Establece que: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: I.-Cambio de uso del suelo para actividades (…) de desarrollo inmobiliario (…) en predios con vegetación forestal (…). Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros. R) Obras y actividades en humedales, manglares,	El proyecto EM requiere autorización federal en materia de impacto ambiental para lo cual se elaboró y se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional en el marco de su evaluación y dictamen a través del PEIA correspondiente, Esta necesidad la determinan las siguientes características del proyecto: • El predio del proyecto se ubica en una zona árida con vegetación asociada a sistemas desérticos, en el cual será inevitable remover parte de la vegetación para su implementación lo que hace necesario el cambio de uso de suelo forestal correspondiente. • El proyecto incluye hoteles, condominios y residencias, club de golf, canales y servicios e infraestructura asociada (todos ellos usos del suelo permisibles en el ordenamiento ecológico del PDUCP 2007), que implicarán obra civil, con fines comerciales. • Para su posible implementación se deberá demostrar, a través de esta MIA-R, que el proyecto no modificará la extensión, función y estructura actual de las unidades aisladas de manglar que se localizan fuera de la propiedad

lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: I.-Cualquier tipo de obra civil II.-Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.	pero adyacentes a la misma, en su litoral sur.
Artículo 44. Establece que: Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Considerando lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental y las características del proyecto EM, para su apropiada evaluación se elaboró y somete esta MIA en modalidad Regional conforme la guía prevista en dicho Reglamento, mediante la cual se demuestra: • Que se garantiza la conservación total del manglar actual y se propone crear nuevas áreas de esta vegetación con funciones y servicios ambientales relevantes. • Que en las áreas libres de construcción determinadas mediante el PDUCP se conservará la mayor parte con la cobertura vegetal original mediante protección y reforestación para coadyuvar en el mantenimiento de los procesos naturales en el predio y el SAR. • Que su promovente se compromete a incorporar las medidas y mejoras que la autoridad considere pertinente para determinar la factibilidad del presente proyecto.
Artículo 49. Establece que: Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.	• La elaboración de la presente MIA-R del proyecto EM atiende a los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable al caso y su resolución mediante el PEIA garantiza que la evaluación y eventual autorización se funda exclusivamente en dichos aspectos. • El promovente manifiesta su compromiso de dar aviso en tiempo y forma sobre el inicio de la construcción del proyecto, así como eventuales cambios en la titularidad.

III.6.1.2 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

En caso de autorizarse el proyecto EM la experiencia indica que habrá necesidad de afectar parcialmente el germoplasma silvestre, de flora y fauna, presente dentro del predio; por lo que durante sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento se dará respuesta a los artículos 18, 19, 58, 59, 60 Ter., 99, 100 párrafos primero y segundo, 101 y 106 de la Ley General de Vida Silvestre, mediante las siguientes acciones principales:

(a) Reubicación de los ejemplares de vegetación rescatables previamente al inicio del desmonte y despalme; (b) Implementación y operación de un vivero para el manejo y reproducción de las especies nativas y propias de la región; (c) Reforestación sistemática con superficies comprometidas para especies de plantas nativas y propias de la región; y (d) Realización de acciones específicas de prevención y mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades consideradas en el proyecto, las cuales se especifican en el Capítulo VI de esta MIA-R.

En este marco de referencia, a continuación se hace una relación sintética de lo establecido en las principales disposiciones legales de la LGVS que determinan una vinculación el proyecto EM con este instrumento jurídico y su observancia en el marco del proyecto.

Disposiciones legales de la LGVS	Vinculación con el proyecto EM y observancia
Artículo 18. Establece que: Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán	Durante el trazado del proyecto se delimitarán de manera georeferenciada las siguientes zonas: (a) Donde será conservada la vegetación original; (b) Donde se reforestará con vegetación nativa y propia de la región; y (c) Áreas verdes y jardines asegurando que estos componentes cubran la mayor parte de la superficie del predio. La conservación, mantenimiento y en su caso monitoreo de

transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	estas zonas estarán bajo la responsabilidad del promovente. Asimismo se asegurará la preservación total de la extensión, función y estructura actual de las unidades aisladas de manglar que se localizan fuera de la propiedad pero adyacentes a la misma, en su litoral sur.
Artículo 19. Establece que: Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. [...]	La promovente solicitó y obtuvo del gobierno estatal y municipal los el dictamen positivo y la autorización de Uso del Suelo así como el dictamen positivo de Lotificación y Sembrado que a esos ámbitos corresponden; mediante esta MIA-R se sujeta al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del gobierno federal y en su oportunidad gestionará ante las autoridades competentes el cambio de usos de suelo forestal y la concesión para el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.
Artículo 58.- Establece: las especies y poblaciones en riesgo	Con la supervisión de especialistas antes del inicio de los trabajos de desmonte autorizados se efectuarán el marcado, rescate y recolección del germoplasma de interés biológico, ecológico y paisajístico, para su reubicación y desarrollo en vivero. En este marco las especies de la NOM-059 serán especialmente consideradas.
Artículo 59. Establece que: Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre, serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la secretaría.	En los estudios científicos realizados por expertos académicos de la región para esta MIA-R del proyecto EM, no se identificaron especies extintas.
Artículo 60 Ter. Establece que: Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	Ver Análisis conjunto de este Artículo y de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que se presenta adelante en el punto III.5.1.6
Artículo 99. Establece que: El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.	Para los fines establecidos en este Artículo se presenta esta MIA-R y los estudios científicos que incluye.
Artículo 100. Establece que: La autorización será concedida, de conformidad con lo establecido en el reglamento, a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se distribuyen dichos ejemplaresLos derechos derivados de estas autorizaciones serán transferibles a terceros para lo cual su titular deberá … solicitarlo de conformidad con lo establecido en el reglamento,	La presente MIA-R prevé el otorgamiento de la autorización al legítimo poseedor de la propiedad. En caso de requerir su transferencia esta se solicitará mediante los procedimientos establecidos.

Artículo 101. Establece que: Los aprovechamientos extractivos en actividades económicas deberán realizarse de conformidad con la zonificación y la capacidad de uso determinadas por la Secretaría, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas, o de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la Secretaría.	El proyecto EM no contempla ningún tipo de aprovechamiento extractivo.
Artículo 106. Establece que: Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto EM requiere demostrar que ha considerado las acciones y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar. Para ello se realizaron detallados estudios científicos especiales por reconocidos académicos de la región, a fin de identificar e incorporar a esta MIA-R las acciones y medidas de mitigación, así como de monitoreo ecológico para la conservación de la vida silvestre y su hábitat que los expertos consideraron necesarias por las características propias del proyecto las cuales se especifican en el capítulo correspondiente de esta MIA-R.

III.6.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento

Las principales disposiciones legales de la LGDFS aplicables al proyecto EM son las relacionadas con el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales, así como los correlativos Artículos 120, 121 y 122 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, referentes a obligación de obtener dicha autorización previa solicitud y presentación del respectivo Estudio Técnico Justificativo. En este marco de referencia, a continuación se hace una relación sintética de lo establecido en dichas disposiciones que determinan una vinculación del proyecto EM con estos instrumentos jurídicos y su observancia en el marco del proyecto.

Disposiciones legales de la LGDFS	Vinculación con el proyecto EM y observancia
Articulo 117. Establece que: La Secretaria solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con excepción previa y opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los Estudios Técnicos Justificativos que demuestre que no se compromete la biodiversidad ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	Considerando que la obtención de la autorización del cambio de utilización de terrenos forestales para los fines de la eventual implementación del proyecto EM, es una obligación contemplada tanto en la LGDFS como en el numeral 4.18 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se elaboró el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) del proyecto EM. Conforme lo establecido en la LGDFS y su Reglamento; mediante la solicitud correspondiente dicho ETJ se sometió al Consejo Técnico Consultivo Forestal y de Suelos de Baja California Sur , el cual se encuentra en trámite de resolución por las instancias y autoridades competentes.
Artículo 118. Establece que: Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el fondo, para el concepto de compensación ambiental	El otorgamiento de la autorización del cambio de de utilización de terrenos forestales por la autoridad competente, será acreditado por la promovente mediante copia del depósito por el concepto de la

para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el reglamento (…) de manera conjunta a la Manifestación de Impacto Ambiental se elaborará el estudio técnico justificativo para cambio de utilización de terrenos forestales, con la finalidad de que éste constituya la base para el dictamen y opinión del Consejo Estatal Forestal. Así mismo, se tomará en cuenta lo relativo al depósito para la compensación de áreas afectadas.	compensación ambiental que se establezca. Conjuntamente con esta MIA-R se elaboró el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) del proyecto EM con base en la autorización de uso del suelo así como la intensidad de utilización asignados al proyecto por las autoridades estatales y municipales competentes conforme lo establecido en el ordenamiento ecológico aplicable (PDUCP 2007), como instrumento jurídico legal vigente de regulación urbana para el desarrollo turístico en el predio donde se propone el proyecto.

III.6.1.4 Ley General de Aguas Nacionales

De acuerdo con el articulo 88 de esta Ley, para prevenir y controlar la contaminación de las aguas, las personas físicas o morales requieren permiso de "La Comisión" para descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. Para cumplir con este ordenamiento la promovente del proyecto EM han tramitado ante las autoridades correspondientes el permiso que se refiere.

III.6.1.5 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar (RUAM)

La operación del proyecto EM implica la utilización de vías navegables, playas y Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) adyacente a la propiedad por lo que resulta necesario contar con la concesión de los bienes del dominio público, conforme las disposiciones legales aplicables previstas en dicho Reglamento, el cual tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas y zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas. En este marco de referencia, a continuación se hace una relación sintética de lo establecido en dichas disposiciones que determinan una vinculación del proyecto EM con este instrumento jurídico y su observancia en el marco del proyecto.

Disposiciones legales del RUAM	Vinculación con el proyecto EM y observancia
Artículo 19. Establece que: La Secretaría junto con la SCT en el ámbito de sus competencias, podrán autorizar la construcción de canales y dársenas en la ZOFEMAT, para el establecimiento de marinas en los términos de lo dispuesto por el penúltimo párrafo del artículo 53 de la Ley. En estos casos la ZOFEMAT no excederá los3 metros.	La promovente del proyecto EM ha sometido la correspondiente solicitud de título de concesión, para la autorización del uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre en zonas colindantes con la propiedad.
Artículo 36. Establece que: La Secretaría vigilará que el uso, aprovechamiento o explotación de los bienes a que se refiere este reglamento, se ajuste a las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de la ZOFEMAT.	Con la presentación esta MIA-R del proyecto EM y su sometimiento al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental en el ámbito de la autoridad federal competente se da cumplimiento a esta disposición.

III.6.1.6 Normas Oficiales Mexicanas

Las obras y actividades propuestas en las etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimientos del proyecto turístico hotelero y residencial EM motivo de esta MIA-R hacen necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable, el cual se presenta a continuación incluyendo los riesgos identificados y las acciones de atención previstas.

Norma Oficial Mexicana	Proyecto	Riesgos y previsiones
Calidad del agua residual		
Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	aplica	Las aguas residuales tratadas serán utilizadas para el riego de áreas verdes y los excedentes serán infiltrados al acuífero salino en concordancia con esta NOM y la normatividad de la CNA aplicable.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	aplica	Las aguas tratadas serán destinadas para riego de áreas verdes en la etapa de operación conforme a los límites máximos permisibles establecidos por esta NOM.
Residuos peligrosos y municipales		
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	aplica	Se prevé la posible generación de aceites gastados durante la preparación del terreno y construcción por maquinaria pesada, así como otros materiales peligrosos derivados de esta actividad, por lo cual se incorporan medidas regulatorias para los contratistas, que serán verificadas mediante un programa de supervisión ambiental previsto en el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del Desarrollo (SGMA-EM). Se considera también estrategias para su confinamiento temporal y disposición final por empresas acreditadas para tal fin.
Emisiones a la atmósfera por fuentes móviles		
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible	aplica	En el estado de Baja California Sur, no se ha establecido un programa de verificación vehicular. No obstante, la empresa aplicará a su parque vehicular un programa de mantenimiento preventivo.
Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.	aplica	Se vigilará que los vehículos de transporte federal a diesel, que se utilicen en los procesos constructivos u operativos del proyecto EM cumplan con el programa de verificación vehicular SEMARNAT/SCT.
Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	aplica	En el estado de Baja California Sur, no se ha establecido un programa de verificación vehicular. No obstante, la empresa aplicará a su parque vehicular un programa de mantenimiento preventivo.
Emisiones a la atmósfera por fuentes fijas		
Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas	aplica	Mediante el programa de supervisión ambiental del SMGA-EM se verificará que los equipos fijos que generen partículas sólidas, requeridos en el proyecto, cumplan con los parámetros de la NOM.
Norma Oficial Mexicana NOM 085-SEMARNAT-1994 Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión	aplica	Mediante el programa de supervisión ambiental del SMGA-EM se verificará que los equipos de generación de vapor y agua caliente que se instalen en el proyecto cumplan con los parámetros de la NOM.

Contaminación por ruido		
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	aplica	Se han incorporado medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios para la etapa de preparación y construcción, mediante las cuales se garantice el cumplimiento a esta NOM. El mecanismo para verificar dicho cumplimiento será mediante el programa de supervisión ambiental del SGMA-EM.
Protección de especies		
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.	aplica	En todas las etapas de implementación del proyecto se consideran estudios, medidas de rescate y protección para las especies sujetas a esta NOM, así como inventarios y monitoreos, sobre bases científicas.
Protección de ecosistemas		
Norma Oficial Mexicana NOM-022- SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones la preservación, para conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar	aplica	El análisis del cumplimiento de esta NOM conjuntamente con el Artículo 60 Ter de la LGVS se describe detalladamente al final de esta tabla.
Protección al ambiente		
Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	aplica	Durante la etapa de operación se llevará un estricto control de los productos finales de la planta de tratamiento y su disposición final, lo cual será verificado mediante el programa de supervisión ambiental del SMGA-EM.
Comisión Nacional del Agua		
Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996, Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.	aplica	Se tienen incorporadas las previsiones necesarias para que los contratistas cumplan esta norma durante la construcción de los pozos de inyección y extracción que se autoricen al proyecto, así como su verificación mediante el programa de supervisión ambiental del SMGA-EM.
Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-1996, Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	aplica	Las consideraciones de esta norma se tomarán en cuenta por el promovente y los contratistas durante el mantenimiento de los pozos de inyección y extracción que se autoricen al proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua. Que establece las especificaciones y el método anual para determinar la disponibilidad media de las aguas nacionales.	aplica	La implementación y operación del proyecto EM no implica la afectación a la disponibilidad media anual del agua ya que sus requerimientos de agua potable serán resuelto por medio de plantas desaladoras y agua del acuífero salino.

III.6.1.7 Análisis integral de la legislación y normatividad federal y estatal que le aplica al manglar, en el marco de las condiciones actuales del colindante con el predio y de las propuestas ecológicas del proyecto EntreMares para su rehabilitación y extensión.

Francisco Flores Verdugo, José Luis Rojas Galaviz, Mariana Monroy Torres, Leonardo Moroyoqui Rojo y Daniel Benitez Pardo.*

Como se describió en el Capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) el proyecto EntreMares (EM), propone acciones para la implementación de canales ecológicos y la creación de manglar de borde. En relación con dichas acciones el Promovente establece como punto de partida los siguientes compromisos:

1. *Preservar sin tocar el 100% de la superficie actual* de todas las tres comunidades de manglar aisladas entre sí, que colindan con la propiedad. Además y a cargo del proyecto, serán motivo de protección, cuidado y monitoreo.

2. *Respetar la franja de 100 metros* en la zona continental adyacente a cada comunidad de manglar localizada en la colindancia con el predio, en términos de lo establecido en la normatividad aplicable.

3. *Crear áreas de manglar*. Todo el manglar actual se mantendrá intacto y protegido. Pero adicionalmente se propone aumentar la superficie actual de esta vegetación, para extender sus bienes y servicios ambientales, mediante creación a cargo del proyecto de un sistema de canales propuesto por científicos expertos, con funcionamiento natural y utilizando zonas de blanquizal salinizado; incluyendo forestación cierta y comprobable de nuevo manglar en sus litorales, asimismo que el sistema integre correctamente fines ecológicos y turísticos.

4. *Investigar científicamente estas áreas de manglar*. Se implementará un programa de monitoreo ecológico por parte de científicos expertos, para dar seguimiento al manglar actual y futuro de su estructura, funciones, bienes y servicios ambientales que ofrece, así como a los procesos naturales que condicionan su existencia.

Considerando que debe demostrarse que estas acciones serán estrictamente congruentes con lo especificado en el Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre; en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y con la zonificación derivada del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007), en su condición de instrumentos jurídicos y normativos aplicables al caso del manglar; a continuación se analiza la vinculación, congruencia y ajuste respectivo con dichos instrumentos, de las propuestas ecológicas para su rehabilitación y extensión previstas por el proyecto EM, en función de las condiciones actuales del mangle colindante con el predio respectivo.

A. ARTÍCULO 60 TER. DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

A partir de su decreto el Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre establece que:

Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Transitorio Segundo. Con la entrada en vigor del presente Decreto se derogan todas las disposiciones legales que contravengan al mismo.

La congruencia del proyecto EM con los enunciados del Artículo 60 Ter. se fundamenta en que las obras y actividades, así como el sistema de canales que propone, no afectarán en manglar colindante actual por las siguientes razones conforme lo especificado en el Artículo 60 Ter:

A. *Integralidad del flujo hidrológico del manglar*. El sistema de canales es independiente del flujo hidrológico actual dentro de las comunidades de manglar adyacentes al predio del proyecto EM.

B. *Integridad del ecosistema y su zona de influencia*. El "ecosistema" representado por cada comunidad aislada de manglar está perfectamente delimitado por el nivel de inundación mareal natural y no depende ecológicamente de los blanquizales salinizados donde se propone el sistema de canales, cuyo diseño al igual que el del proyecto respetan íntegramente las comunidades adyacentes al predio y los bajos de marea colindantes con ellas. Por su dinámica natural, la creación de los canales de marea ampliará la extensión de la zona de influencia actual

C. *Integralidad de la productividad natural del ecosistema*. Los canales buscan aumentar la comunidad actual y consecuentemente sus funciones, servicios y productividad natural.

D. *Integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos*. Los canales no afectan dicha capacidad porque no se toca nada de las comunidades existentes de manglar para ese o para otro fin.

E. *Integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje*. Los canales propuestos no afectan ninguna de estas áreas. Por el contrario las aumentarían significativamente.

F. *Integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales*. En la Península El Mogote donde se propone el proyecto no hay ríos de ningún tipo, no hay corales y uno de los objetivos principales de los canales es restaurar las interacciones hidrodinámicas de los salitrales con la zona marina adyacente.

G. *Cambios en las características y servicios ecológicos.* No se hará remoción de ningún ejemplar existente. Los canales se proponen implementar en la zona de blanquizal salinizado por lo que serán externos al ecosistema, lo que asegura que no determinará ningún cambio en las características y servicios del manglar actual, los cuales son muy limitados y en proceso de deterioro natural.

H. *Excepción para obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar*. Esta excepción aplica esta propuesta del proyecto EM ya que se compromete proteger, cuidar e investigar las áreas de manglar actual, y mediante el sistema de canales crear nuevo manglar bajo la dirección y participación directa de científicos expertos reconocidos, para tratar de rehabilitar y extender los bienes y servicios ambientales del manglar en la zona del proyecto y que esta experiencia oriente actividades similares en otros sitios equivalentes con estos mismos fines.

Por otra parte y dado que el Decreto del Artículo 60 Ter. de la LGVS establece en su Transitorio Segundo que: *con su entrada en vigor se derogan todas las disposiciones legales que contravengan al mismo*, lo cual no es aplicable a la NOM-022-SEMARNAT-2003, ya que no lo contraviene, porque su propósito es la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, se hace indispensable su análisis para definir su aplicabilidad al caso del proyecto EM, motivo de esta MIA-R, y la forma en que el mismo es congruente con ella y le da la observancia correspondiente.

Dicho análisis se presenta a continuación para el caso del objeto, el campo de aplicación y las definiciones de la NOM-022, para explicar las razones de los compromisos señalados:

	1.0 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN DE LA NOM-022 El campo de aplicación de la presente Norma es obligatorio para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.
1.2	Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.

Observaciones: No existe un plan global de manejo para la Cuenca Hidrológica Sierra del Novillo, dentro de la cual se incluye a la Península El Mogote, sitio donde se ubica el predio destinado al proyecto, así como la del Sistema Ambiental Regional (SAR) identificado para el mismo.

1.2 No concuerda en el término cuenca hidrológica: Los estudios realizados en esta MIA-R para determinar la geomorfología, hidrología e hidrogeología de la Península El Mogote, evidencian que está constituida por una barrera arenosa costera desvinculada de los sistemas lénticos y lóticos de la cuenca hidrológica Sierra del Novillo.

Las comunidades de manglar de la Península El Mogote incluyendo las que colindan con el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R carecen totalmente de un aporte permanente o temporal de agua dulce superficial; en la península no existe acuífero dulceacuícola y en esta zona desértica solo llega a llover unos cuantos días al año; por lo anterior no corresponden a un humedal alimentado por una cuenca; son unidades aisladas de manglar cuya existencia, estructura y funcionamiento lo determina la baja energía de oleaje y la marea de la ensenada, cuyo limite alto normal define la microcuenca y la micro-unidad hidrológica correspondiente a cada comunidad aislada (Figura 3.12).

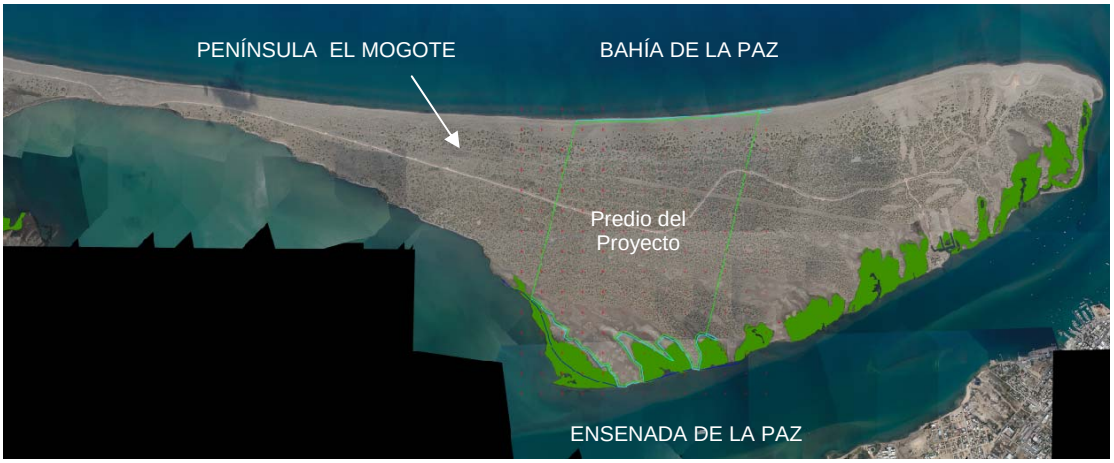


Figura 3.12 Determinación de las comunidades de manglar de la Península El Mogote (color verde) en el litoral de la Ensenada de La Paz. Se muestra el del predio del proyecto *EntreMares* motivo de esta MIA-R para apreciar las adyacentes a la propiedad.

B. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ACTUALES Y PROCESOS DE DETERIORO NATURAL DE LAS COMUNIDADES DE MANGLE COLINDANTES CON EL PREDIO DEL PROYECTO.

La identificación de las comunidades de manglar de la Península de El Mogote se fundamentó en el uso de fotos aéreas digitales georefrenciadas en color escala 1:3,780 obtenidas en septiembre de 2006 para la totalidad de la península y su integración en fotomosaicos digitales. El levantamiento incluyó tomas en luz visible e infraroja y su tratamiento en falso color para identificar la actividad fotosintética la cual se muestra en la Figura 3.13, donde también se incluyen ejemplos del nivel de detalle del análisis realizado. El análisis realizado con esta metodología de punta aplicada en el caso de esta MIA-R y el trabajo de campo de científicos expertos sustentó una determinación precisa y actualizada de todas las comunidades de manglar de la península y su integración en el Sistema de Información Geográfica generado específicamente para el proyecto EM.

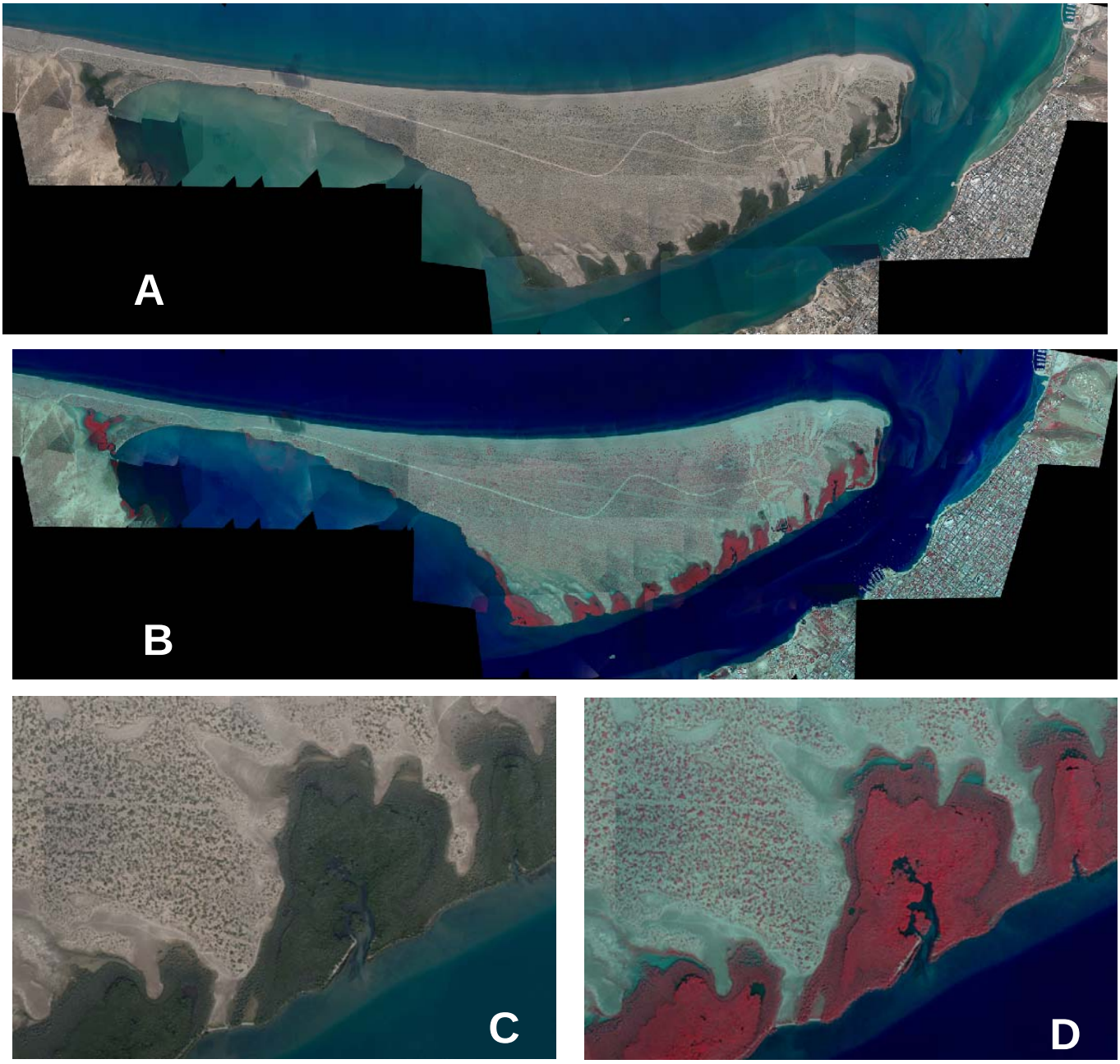


Figura 3.13. Representación del archivo SIG de los fotomosaicos georeferenciados de la Península de El Mogote, obtenidos mediante el levantamiento de fotografía aérea digital: **A)** Luz visible; **B)** Luz infrarroja. La comparación de una misma zona con foto de luz visible **(C)** y falso color para determinar la intensidad de la actividad fotosintética **(D)**, permite apreciar el detalle y precisión del análisis realizado.

Las comunidades de manglar de la Península El Mogote están aisladas, interrumpidas entre si y fragmentadas por blanquizales salinizados con vegetación halófila rastrera y/o dunas de vegetación terrestre. Todas están sujetas permanentemente a un proceso natural de deterioro por el transporte eólico de arena que determina su gradual transformación de manglar a blanquizal y de blanquizal a duna, el cual se ejemplifica en la Figura 3.14 y puede resumirse de la siguiente manera (los números en el paréntesis son los correlativos de la figura:

Dentro de la Ensenada de La Paz existe un canal de mareas principal (1); las comunidades aisladas de manglar están separadas del canal por una extensa planicie de marea (2) que corresponde a una zona de bajos con profundidades menores a 3 m con un ancho variable de entre 80 y 100 m aproximadamente.

Al no existir aportes o acuífero dulceacuícola las mareas son el factor determinante, si la conexión hidrológica con la comunidad es eficiente el manglar mantiene un buen estado de desarrollo (3), al mismo tiempo en su lado continental cada comunidad va perdiendo gradualmente su estructura por estrés salino (4), este proceso concluye con la transformación del manglar en una zona de blanquizales hipersalinos (5) los cuales han quedado prácticamente desconectados de la influencia mareal por la acumulación gradual de arena proveniente del transporte eólico enterrando gradualmente el manglar hasta que muere y es sustituido por vegetación halófila rastrera y sujetos solo a breves periodos de inundación por lluvias de huracanes.

Desde el lado terrestre el proceso concluye con la transformación del blanquizal en una duna, con remanentes aislados de blanquizal (6) que demuestran claramente el final del proceso que primero reduce la influencia mareal y después eleva el nivel del piso hasta determinar la desaparición del manglar por la pérdida natural de la integridad de estas comunidades aisladas litorales.



Figura 3.14. Causas naturales del deterioro gradual de las comunidades asiladas de manglar en la área de manglar que afectan su integridad como ecosistema e impiden la regeneración del humedal costero.

Considerando lo anterior y en el marco de las definiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003, y su aplicación al caso de estas comunidades de manglar a continuación se hace el análisis para definir su aplicabilidad al caso del proyecto EM, motivo de esta MIA-R y permite comprender las razones de la propuesta:

	3.0 DEFINICIONES Para los efectos de esta Norma se entiende por:
3.15	**Cuenca hidrológica:** El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

3.15 no concuerda en términos de cuenca hidrológica. Sin embargo sí concuerda en el hecho que cada pequeña comunidad constituye una unidad autónoma o diferenciada de otras.

3.28	**Función de contigüidad:** La contigüidad es un indicador del potencial del hábitat disponible para especies de flora y fauna, como un sustento de mínimas poblaciones viables. Factores como los procesos migratorios o corredores biológicos de intercambio "genético" no son del todo evidentes, particularmente cuando existen accidentes fisiográficos que interrumpen superficialmente la comunicación entre distintos cuerpos de agua. Los humedales costeros aislados que se encuentran en pasajes fragmentados tienden a ser degradados con facilidad por plantas exóticas o invasoras o calidad de agua disminuida.

3.28 Concuerda. Las comunidades aisladas de manglar de la Península El Mogote, como unidades separadas entre si tiene cada una función de contigüidad fundamentalmente con el litoral de La Ensenada de La Paz de cuya influencia mareal depende su estructura y funcionamiento. En su conjunto representan un corredor fragmentado de manera natural.

3.40	**Manglar:** Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofosiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm) En el ámbito nacional existen cuatro especies *Rhizophora mangle, Conocarpus erecta, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa*.

3.40 Concuerda. Las comunidades existentes ubicadas enl la colindancia del predio del proyecto EM contienen especies de manglar. La única observación es que dichas comunidades ya han sido afectadas y continuarán siéndolo por los procesos naturales descritos, los cuales solo será posible controlar con un programa científico de monitoreo y rehabilitación hidrodinámica.

3.47	**Patrón hidrológico:** Todos y cada uno de los sistemas de flujo de aguas continentales, costeras o marinas, considerando en ello la dirección y velocidad, que mantienen una dinámica de circulación para sostener la integridad de uno o varios ecosistemas.

3.47 No concuerda. La Península El Mogote es una barrera arenosa costera desvinculada de los sistemas lénticos y lóticos de la cuenca hidrológica Sierra del Novillo, carece totalmente de aportes permanente o temporal de agua dulce superficial, en ella no existe acuífero dulceacuícola y en esta zona desértica solo llega a llover unos cuantos días al año. El patrón hidrológico específico de cada comunidad es por tanto determinado por el efecto de la marea dentro de la misma.

3.69	**Unidad hidrológica:** Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.

3.69 No concuerda, se propone denominarlas comunidades aisladas de manglar.

C. PROPUESTAS DE AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE MANGLAR Y DE SUS SERVICIOS AMBIENTALES MEDIANTE LA CREACIÓN DE UN SISTEMA DE CANALES ECOLÓGICOS.

En la Figura 3.15 se presenta un transecto conceptual esquematizado elaborado por los científicos participantes y con datos resumidos, para evidenciar las razones ecológicas de la estructura y funcionamiento de las comunidades de manglar adyacentes al predio destinado al proyecto EM, motivo de esta MIA-R, los cuales son aplicables al resto que se ubican en el litoral sur (Ensenada de la Paz) de la Península El Mogote.

Esta figura permite comprender la vinculación hidrodinámica de estas comunidades aisladas de manglar con la marea de la Ensenada de La Paz y la desconexión con la misma de los blanquizales de vegetación halófila adyacentes a ellas del lado continental, enfatizando la escala de altura del piso para evidenciar el escalón natural que separa al manglar de tipo borde y matorral de los blanquizales. Los manglares mejor desarrollados son los adyacentes a la Ensenada ó a los pequeños canales de mareas (esteros o venas de marea), después de ellos se localiza el manglar de matorral cuya condición densa o dispersa refleja el grado de estrés por salinidad y por aporte de arena proveniente del transporte eólico.

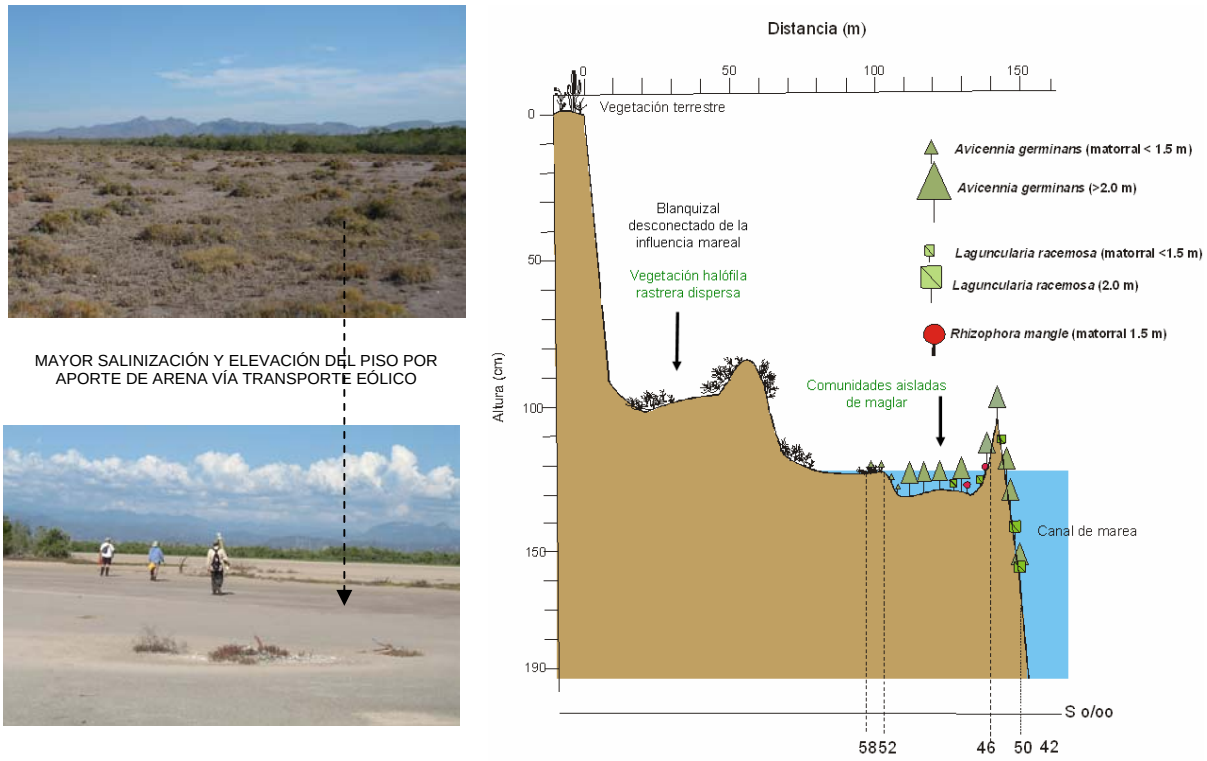


Figura 3.15 Transecto del eje ensenada-blanquizal para destacar las características del micro-relieve y salinidad que determinan la distribución de las comunidades aisladas de manglar adyacentes al predio del proyecto EM localizadas en el litoral sur de la Península El Mogote y la desconexión hidrológica del blanquizal salinizado y el efecto mareal.

También en la figura 3.15 se puede observar claramente el marcado gradiente de salinidad hacia tierra variando de 42 ups en el canal hasta superiores a 70 ups con probables valores superiores a los 200 ups de salinidad intersticial, como se ha observado en otros blanquizales (salitrales) similares. En relación con la salinidad, el óptimo de desarrollo de los manglares se presenta en salinidades de 10 a 20 ups, creciendo relativamente bien incluso en salinidades marinas (35 ups). Sin embargo, el manglar posee un límite de tolerancia de hasta 70 ups, donde empieza a perder estructura reflejándose en un bajo desarrollo y estructura tipo matorral de denso a disperso. A salinidades mayores de 80 ups la estructura se hace muy baja y la distribución muy dispersa a más

de 100 ups el sistema osmótico colapsa y el manglar muere. Por ello el manglar tipo matorral presente en la parte posterior de todas estas comunidades aisladas de manglar de la Península El Mogote indica que existe un factor de tensión relacionado con elevada salinidad intersticial.

Otro factor determinante en el desarrollo de los manglares es el hidroperiodo, es decir la frecuencia de inundación. Los manglares se ven limitados en su distribución en regiones áridas al intervalo de las mareas. En el Estero de Urías se demostró que el intervalos de mareas del sitio es de 1.5 metros y los manglares se distribuyen dentro de una franja de mareas menor a los 80 cm., incluso la zonación en algunas ocasiones obedece a hidroperiodos específicos y selectivos. El mangle rojo (*R. mangle*) y blanco (*L. racemosa*) se distribuyen en un área de inundación más baja y por lo tanto mayor hidroperiodo, en comparación con el mangle negro (*A. germinans*) que se encuentra por arriba de éstos, posteriormente se localiza en el extremo continental el mangle botoncillo (*C. erectus*) resultando la especie menos marina y prácticamente ausente de influencia de agua marina.

En el caso del predio del proyecto EM los factores de salinidad e hidroperiodo determinan conjuntamente que el manglar tipo borde se ubique dentro de la zona de influencia normal de mareas, el manglar tipo matorral estresado en la porción distal de la inundación de mareas extraordinarias (ver Figura 3.14) y los blanquizales salinizados arriba de la influencia de mareas. El perfil de distribución referido se presenta en la Figura 3.16 que muestra la parte posterior de una comunidad de manglar adyacente al predio EM.



Figura 3.16 Perfil de distribución y tipos de manglar entre la Ensenada de La Paz y la zona de salitrales posteriores determinada por la salinidad intersticial y el hidroperiodo, común a todas las comunidades aisladas de manglar adyacentes al predio EM .

La razón de lo anterior son las condiciones geomorfológicas, en particular el escalón natural provoca condiciones de hidroperiodos elevados con un estancamiento parcial de agua de marea con un reflujo menor a la tasa de evaporación lo que provoca hipersalinidad de suelos.

Fórmulas de ecoingeniería disponibles para resolver problemas de salinización y pérdida de manglar

Los resultados experimentales de que se dispone sobre desalinizacion mediante canales de sisigias se presenta en la Figuras 3.17 y 3.18, que permiten apreciar la salinidad de una marisma previa a la construcción de canales y la drástica reducción de la misma con los consecuentes beneficios ecológicos.

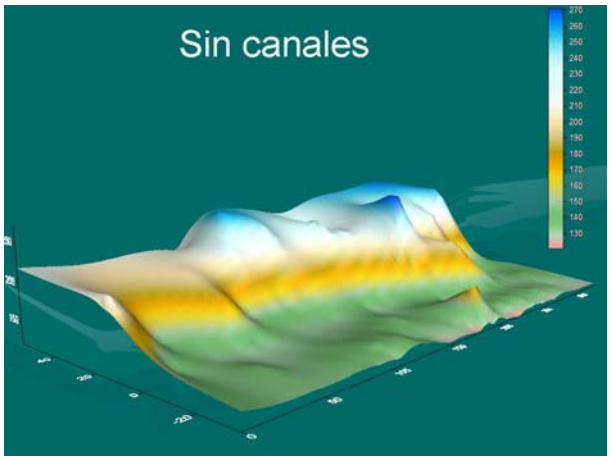


Figura 3.17 Distribución de la salinidad intersticial en una marisma experimental en el Estero de Urías. Las menores salinidades corresponden a la región de manglar adyacente al cuerpo lagunar. Las mayores corresponden al extremo continental.

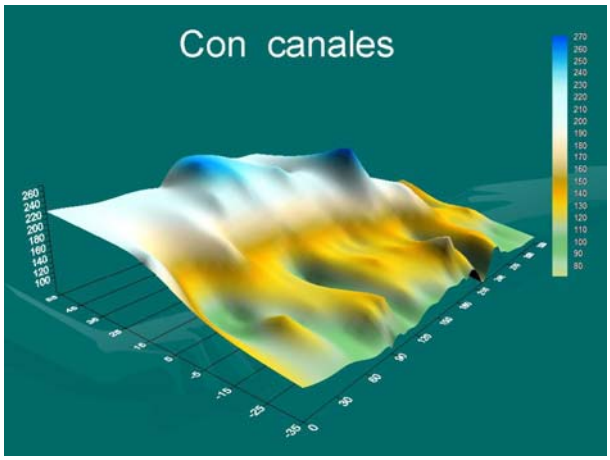


Figura 3.18 Distribución de la salinidad intersticial con influencia de cuatro canales artificiales de penetración a un año de su construcción. Se aprecia el grado de abatimiento de salinidad de 130 ups a <80ups. .

La construcción de canales artificiales conlleva además a la reducción del tiempo de residencia del agua y mejora significativamente las condiciones de salinidad intersticial del sedimento posibilitando el establecimiento o mejor crecimiento de manglares, como se ha observado en otros sitios similares donde el abatimiento de la salinidad ha permitido restauración natural del manglar

Estos resultados permiten evidenciar los beneficios ecológicos de construir canales para reducir la salinidad en zonas que se están degradando gradualmente, con anchos entre 5 y 10 metros que incorporen hidrológicamente las zonas aisladas sin influencia de mareas, mediante canales activos durante mareas vivas para hacer llegar su efecto a ellas.

El efecto de borde que se crea con canales naturales determina un beneficio directo sobre la estructura, funciones, bienes y servicios ambientales del manglar ya que la integridad hidrológica consiste en ver al manglar como un ecosistema hidrológico, no solo como un bosque o matorral denso.

En la definición funcional del manglar debe de estar incorporado el bosque a un cuerpo de agua (canal, laguna o estero) de preferencia con influencia de mareas, tiene que disponer de la cercanía de un cuerpo de agua permanentemente inundado durante las mareas bajas donde se puedan refugiar la ictiofauna e invertebrados acuáticos.

Por ello en realidad todos los servicios ambientales que posee el manglar solo los poseen los tipos ribereño y borde, a los cuales efectivamente se puede asociar una cadena trófica compleja, parcialmente ocurre en los de tipo sobrelavado y en menor grado en el tipo cuenca. Estos servicios están prácticamente ausentes en los manglares tipo matorral denso y disperso. Estos conceptos se ejemplifican en la Figura 3.19.

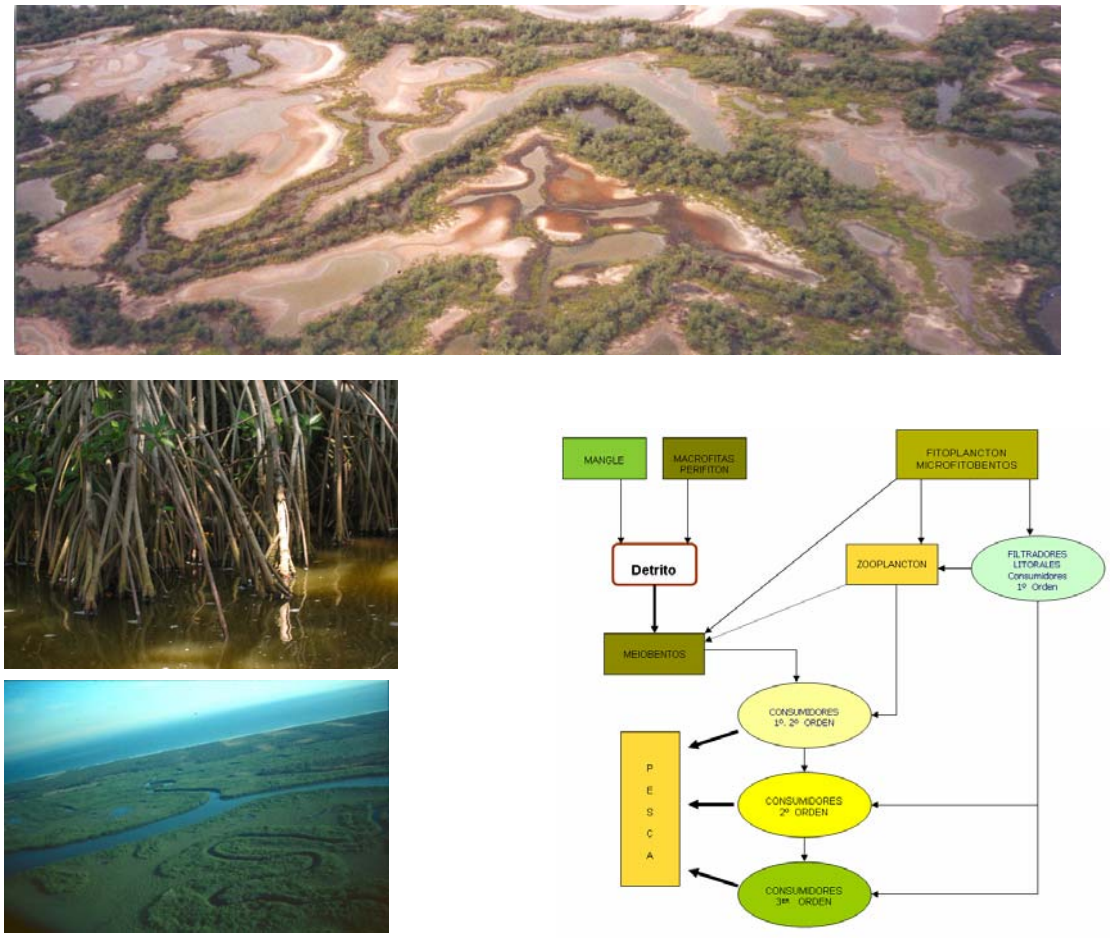


Figura 3.19 Beneficio ecológico directo del efecto combinado de canales naturales de marea y manglar tipo ribereño o borde sobre la estructura, funciones, bienes y servicios ambientales de estas comunidades, otorgándoles la verdadera condición de un ecosistema hidrológico de alta productividad.

En la región desértica de dunas carente de cauces fluviales permanentes o temporales característica de Baja California Sur, la condición de ecosistema hidrológico y sus beneficios ecológicos se alcanzan cuando el efecto de la marea penetra en tierra a través de canales. La Figura 3.20 hace claramente evidente este proceso natural, que representa el objetivo central que se busca con el sistema de canales que se propone para el proyecto EM.

Aplicando estos principios funcionales es posible “crear” los efectos ecológicos benéficos referidos construyendo canales con funcionamiento natural y sembrando manglar en sus litorales mediante labores de ajuste microtopográfico y reforestación cierta y comprobable bajo la dirección de científicos expertos, (Figura 3.21), hasta lograr constituir “nuevos ecosistemas hidrológicos”.

Con base en estos principios y resultados descritos y con el objeto de lograr estos beneficios ecológicos, los científicos participantes determinaron pertinente proponer la creación de un sistema de canales con influencia permanente de las mareas en el predio del proyecto EM, sin afectar en lo absoluto las comunidades de manglar actual adyacentes al predio y preservando la mayor parte de los blanquizales del mismo en su estado natural, con fines de control y preservación de la condición original.

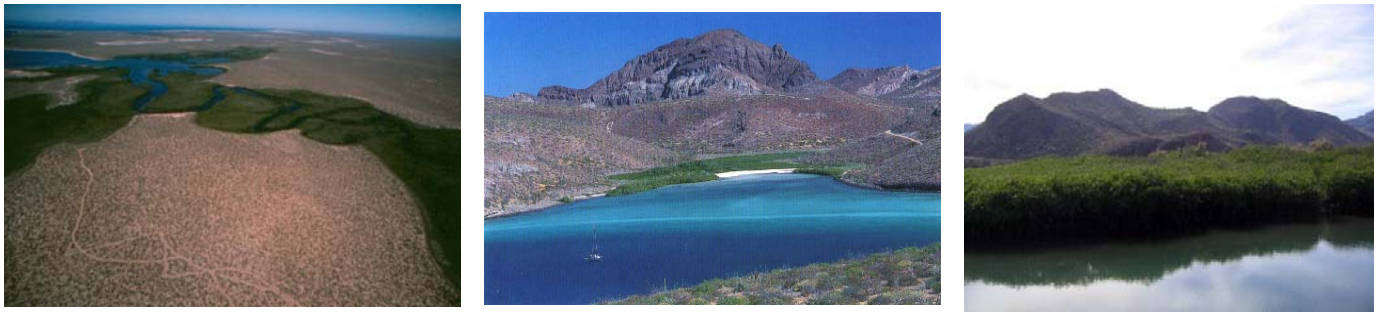


FIGURA 3.20 Efecto de la penetración de la marea sobre la zona terrestres en la Península de Baja California, lo que permite la creación de ecosistemas hidrológicos de manglar.



FIGURA 3.21 Ejemplos de forestación cierta y confiable de manglar de borde en litorales de canales construidos con funcionamiento natural, conducida por científicos expertos.

La propuesta resultante del análisis ecológico se presenta en la Figura 3.22 y en la Figura 3.23 elementos ejemplificativos de los estudios de modelación hidrodinámica especializada que se realizó teniendo como punto de partida dicha propuesta, para diseñar la morfometría del sistema y verificar la viabilidad y factibilidad de su buen funcionamiento hidrodinámico natural con base en la dinámica de la marea y la Fuerza de Coriolis, el detalle de este análisis se presenta en el **Anexo EM-2** (*Simulación hidrodinámica de un sistema de canales del Proyecto EntreMares)* y las características técnicas para su implementación en el Capítulo II de esta MIA-R.



Figura 3.22 Propuesta de los científicos participantes para un sistema de canales artificiales dentro del predio del proyecto *EntreMares*

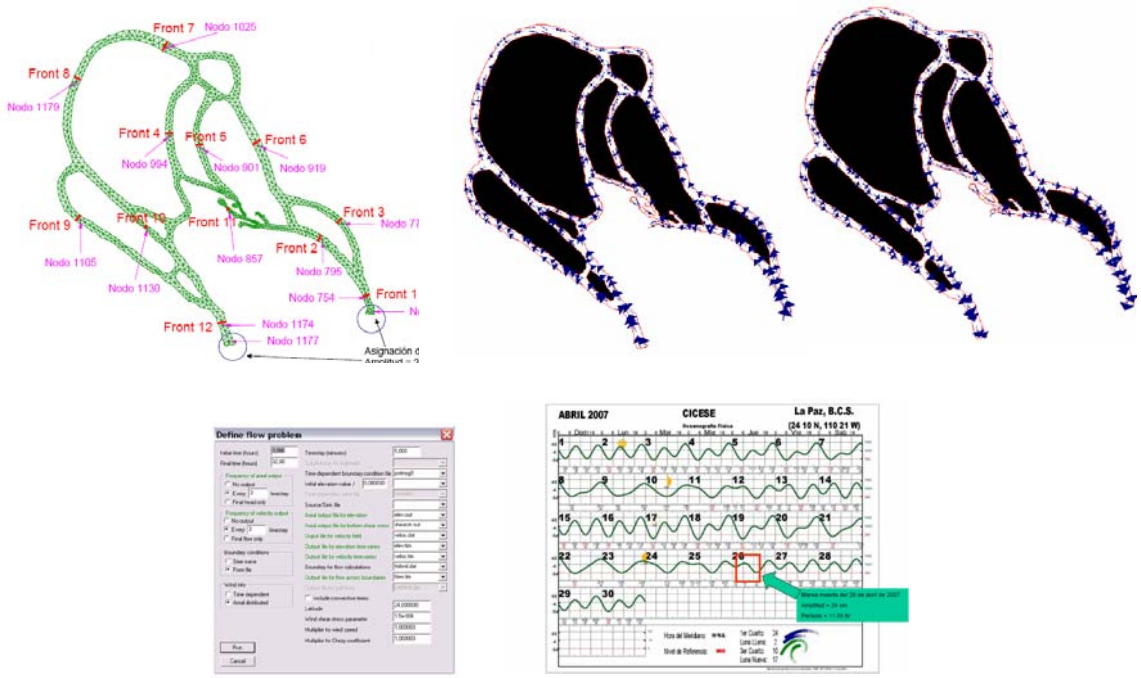


FIGURA 3.23 Elementos de los estudios de modelación hidrodinámica de la propuesta ecológica del sistema de canales para el proyecto EM, que permitieron diseñar su morfometría y prever su buen funcionamiento hidrodinámico natural con base en la dinámica de la marea y la Fuerza de Coriolis.

La propuesta final del sistema de canales del proyecto EM derivada de los resultados del estudio de modelación morfométrica e hidrodinámica considerando sus objetivos ecológicos se presenta en la Figura 3.24.



FIGURA 3.24 La propuesta final del sistema de canales del proyecto EM derivada del estudio de modelación morfométrica e hidrodinámica y considerando sus objetivos ecológicos.

En lo referente a la forestación de manglar tipo borde en los litorales del sistema de canales propuesto, las alternativas que los especialistas consideraron viables para el caso se presentan en la Figura 3.25.

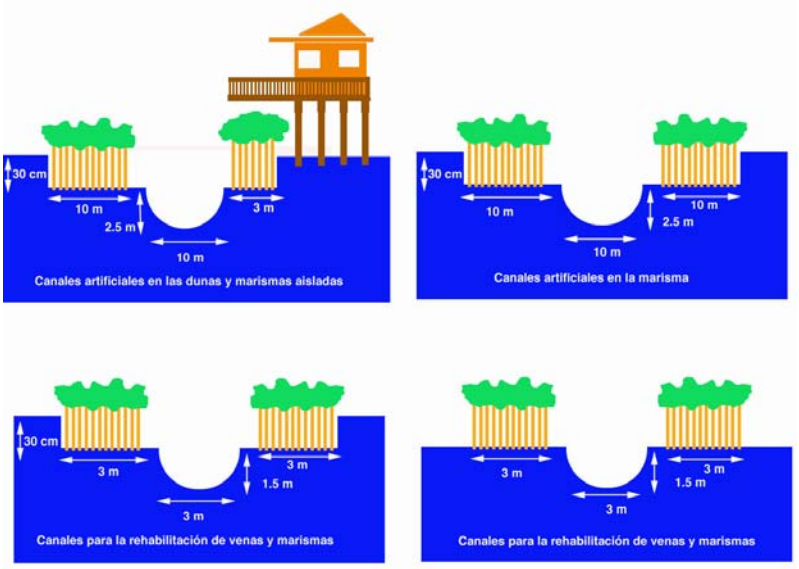


FIGURA 3.25 Alternativas de forestación para crear manglar de borde en de los litorales del sistema de canales propuesto para el proyecto *Desarrollo Sustentable EntreMares.*

Contar con la inversión requerida para la creación del sistema de canales de marea y la forestación con manglar que se propone, depende necesariamente de su congruente asociación con la infraestructura hotelera, residencial y de golf que se plantea en el marco del proyecto EM. Al respecto, cabe destacar que en Baja California Sur existen diversos ejemplos sistemas de canales y lagos que penetran en la zona continental pero exclusivamente con fines de complementación de este tipo de infraestructura turística (Figura 3.26).



FIGURA 3.26 Ejemplos de sistemas de canales y lagos implementados en la costa de Baja California Sur asociados a infraestructura turística de hoteles, residencias y campo de golf.

En el caso del sistema propuesto para el proyecto EM esta asociación será de igual importancia y de hecho el diseño del sistema de canales y la zonificación ecológica resultante de los estudios especializados realizados en el marco de esta MIA-R, fueron las bases ecológicas que permitieron realizar el sembrado sustentable de su Plan Maestro; sin embargo la posibilidad de lograr un nuevo modelo de creación de ecosistemas hidrológicos de manglar con funcionamiento natural, en el marco del proyecto será igualmente de gran importancia tanto por el conocimiento y experiencia científica aplicada que se generará, como por su posible impacto positivo en la planificación ecológica de proyectos de este tipo y la restauración de manglar en zonas similares, lo cual se considera una aportación ecológica original en el marco de la sustentabilidad ambiental del proyecto EM.

D. CONGRUENCIA DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA DE CANALES DEL PROYECTO EM CON LAS ESPECIFICACIONES DE LA NOM-022.

Como parte de este análisis integral del Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y de la NOM-022-SEMARNAT-2003, en el marco de la propuesta de crear un sistema de canales para fines ecológicos y turísticos del proyecto *EntreMares* (EM), motivo de esta MIA-R, a continuación se verifica su congruencia con las Especificaciones de la NOM-022, para definir su aplicabilidad al caso y la forma en que el proyecto le da la observancia correspondiente.

No.	Especificaciones de la NOM-022	Vinculación con el proyecto EM y observancia
4.0	El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. Debe garantizarse en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; c) Su productividad natural; d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; e) La integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; f) La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; g) Cambio de las características ecológicas; h) Servicios ecológicos y ecofisiológicos estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	El proyecto EM compromete: • *Preservar sin tocar el 100% de la superficie actual* de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad. Además y a cargo del proyecto, serán motivo de protección, cuidado y monitoreo. • *Respetar la franja de 100 metros* en la zona continental adyacente a cada comunidad de manglar en la colindancia con el predio en términos de lo establecido en la normatividad aplicable. • *Crear nuevas áreas de manglar*. Todo el manglar actual se mantendrá intacto y protegido. Pero adicionalmente se propone aumentar la superficie actual de esta vegetación para extender sus bienes y servicios ambientales mediante creación de canales con funcionamiento natural, remodelación microtopográfica en zonas salinizadas supralitorales y forestación cierta y comprobable. • *Investigar científicamente estas áreas de manglar*. Se implementará un programa de monitoreo ecológico especializado para dar seguimiento en el manglar existente y el que se crearía a la estructura, funciones, bienes y servicios ambientales que ofrece y a los procesos naturales que condicionan su existencia. Compromete asimismo que las obras y actividades, así como el sistema de canales que propone, no afectarán lo previsto en la Especificación 4.0 por las siguientes razones: • *Integridad del flujo hidrológico del manglar*. El sistema de canales es independiente del flujo hidrológico actual dentro de las comunidades de manglar adyacentes al predio del proyecto EM. • *Integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental*. El “ecosistema” representado por cada comunidad aislada de manglar está perfectamente delimitado por el nivel de inundación mareal natural. El sistema de canales y el diseño del proyecto respetan íntegramente las comunidades de manglar adyacentes al predio y los bajos de marea colindantes con ellas. Además y por su dinámica natural, la creación de los canales de marea ampliará la extensión de la zona de influencia actual • *La productividad del manglar*. El sistema de canales no afectan la productividad del manglar existente, buscan aumentar las comunidades actuales y consecuentemente sus funciones, servicios y productividad natural. • *La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas.* Los canales no afectan dicha capacidad porque no se toca nada de las comunidades existentes de manglar para ese o para otro fin. • *La integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje*. Los canales propuestos no afectan ninguna de estas áreas. Por el contrario las aumentarían significativamente • *Las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marítima adyacente y los corales*. En la Península El Mogote donde se propone el proyecto no hay ríos de ningún tipo, no hay corales y uno de los objetivos principales de los canales es restaurar las interacciones hidrodinámicas de los salitrales con la zona marina adyacente. • *Cambio en las características y servicios ecológicos o ecofisiológicos del ecosistema*. No se hará remoción de ningún ejemplar existente. Los canales se proponen implementar en la zona de blanquizal salinizado externa al ecosistema, para asegurar que no determinarán cambios en las características y servicios del manglar actual, los cuales son muy limitados y en proceso de deterioro natural. En este sentido el proyecto busca en cambio asegurarlos, protegerlos, rehabilitarlos e incrementarlos, en la medida de lo posible bajo la dirección y participación directa de científicos expertos reconocidos.

4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	La excepción prevista aplica al caso ya que el sistema de canales ecológicos y las actividades que se plantean en el proyecto EM asociadas, están diseñadas para preservar, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Para estos fines se compromete proteger, cuidar e investigar las áreas de manglar actual, y mediante el sistema de canales ecológicos crear nuevo manglar bajo la dirección y participación directa de científicos expertos reconocidos, para tratar de rehabilitar y ampliar los bienes y servicios ambientales del manglar en la zona de salitrales del proyecto y que esta experiencia oriente actividades en otros sitios similares con estos mismos fines.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	El sistema de canales ecológicos y las actividades que se plantean en el proyecto EM no implican la remoción, tala o afectación del manglar actual existente para lo cual se compromete la preservación del 100% de la superficie actual de esta vegetación colindante con el predio y un programa de monitoreo ecológico por parte de científicos expertos.
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El sistema de canales ecológicos, las obras y actividades que se plantean en el proyecto EM no implican fragmentación, intrusión salina, azolvamiento o modificación del balance hidrológico del ecosistema ya que se preservará intacto el 100% de su superficie y canales actuales. El diseño de los canales ecológicos se basó en estudios de simulación hidrodinámica para asegurar su funcionamiento natural y la zona donde se propone su implementación es de blanquizal y externa al ecosistema de manglar actual.
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El sistema de canales ecológicos, las obras y actividades que se plantean en el proyecto EM no implican obras que ganen terreno a la unidad hidrológica del manglar adyacente al predio ya que es de borde y el factor que determina dicha unidad es la influencia mareal natural. Al dejarse intacto el manglar y su frente litoral el funcionamiento de la unidad continuará sin cambios. Por otra parte los objetivos de preservación y restauración de manglar incluyen al proyecto en la excepción referida.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El sistema de canales ecológicos, las obras y actividades que se plantean en el proyecto EM no implican bordos colindantes con el manglar actual.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El sistema de canales ecológicos, las obras y actividades que se plantean en el proyecto EM no implican este tipo de degradación o contaminación y sus objetivos de preservación, investigación y monitoreo aseguran que no ocurrirá.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El sistema de canales ecológicos, las obras y actividades que se plantean en el proyecto EM no implican utilización del agua que alimenta el manglar o vertimientos de ningún tipo a la misma. Las comunidades de manglar que colindan con el predio del proyecto EntreMares no corresponden a un humedal alimentado por una cuenca; son franjas aisladas de manglar de borde asociadas a la Ensenada de la Paz y por la escasez de lluvias en la zona su estructura y funcionamiento depende de la marea, cuyo limite alto normal define la microcuenca y la micro-unidad hidrológica correspondiente a cada comunidad aislada.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las	El sistema de canales ecológicos, las obras y actividades que se plantean en el proyecto EM no implican ningún tipo de vertimiento de agua a las comunidades aisladas de manglar que colindan con el predio del proyecto.

	normas establecidas según el caso.	
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Los estudios realizados en esta MIA-R para determinar la geomorfología, hidrología e hidrogeología de la Península El Mogote, evidencian que está constituida por una barrera arenosa desvinculada de la cuenca de los sistemas lénticos y lóticos de la región hidrológica Sierra del Novillo en la que se le incluye. Por estas razones no cuenta con acuífero dulceacuícola y no forma parte alguno que pudiera estar en riesgo por intrusión salina derivada de extracción de agua subterránea a la que esta forzado el proyecto EM por la obligación estatal de generar el agua potable que requiera mediante desalación de la proveniente del acuífero salobre. Para cumplir con esta obligación se implementarán pozos de extracción a fin obtener agua salobre que será tratada en una planta de ósmosis inversa para la obtención de agua potable. El agua de rechazo se inyectara mediante pozos nuevamente al acuífero salobre. La autorización previa de la CNA requerida para los volúmenes de extracción e inyección y las características de los pozos, asegura que el sistema funcione conforme sus especificaciones y normatividad.
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El sistema de canales ecológicos, las obras y actividades que se plantean en el proyecto EM no implican de ninguna manera la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales a ls comunidades actuales de manglar colindantes con el predio.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Los estudios realizados en esta MIA-R para determinar la geomorfología, hidrología e hidrogeología de la Península El Mogote, evidencian que está constituida por una barrera arenosa desvinculada de la cuenca de los sistemas lénticos y lóticos de la región hidrológica Sierra del Novillo en la que se le incluye. Por estas razones no presenta el flujo de un humedal costero alimentado por una cuenca y no cuenta con un acuífero dulceacuícola, esto determina que tanto la estructura como el funcionamiento de las comunidades de manglar adyacentes al predio del proyecto se relacionen más con la marea que con cualquier otro factor. Dejar libre toda el área de contacto entre el manglar y el cuerpo de agua de la Ensenada de La Paz asegura su funcionamiento mareal natural característico en esta región desértica.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	La Península El Mogote constituye una unidad hidrológica aislada carente de un acuífero dulceacuícola, lo cual junto con la alta porosidad de los materiales que la constituyen y la extrema carencia de lluvias, determina que cuando éstas ocurren por ejemplo en caso de huracanes, se infiltren al subsuelo lo que prácticamente no permite que haya flujos superficiales significativos. No obstante todas las vialidades del proyecto incluyen drenes, alcantarillas y pasos de agua para permitir el libre flujo del agua, así como los pasos de fauna recomendados por los especialistas conforme se describe en el Capítulo II de esta MIA-R. .
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero,	Las comunidades de manglar que colindan con el predio del proyecto EntreMares no presentan el flujo de un humedal costero alimentado por una cuenca fluvial o un acuífero dulceacuícola. No

	deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	obstante todas las vialidades del proyecto incluyen drenes, alcantarillas y pasos de agua para permitir el libre flujo del agua. Asimismo, el diseño del proyecto deja libre de vialidades una franja de 100 metros a partir de su límite continental, adyacente a cada comunidad de manglar localizada en la colindancia con el predio.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Como se describe en el Capítulo II de esta MIA-R el proyecto EM propone construir un sistema de ductos asociado al derecho de vía para la conducción de redes de agua, electricidad, telefonía y fibra óptica, entre otros. En adición es importante señalar que el diseño propuesto para el proyecto EM no contempla ninguna vialidad sobre el manglar o dentro de los 100 metros adyacentes al mismo.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto EM no contempla estas actividades.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El proyecto EM compromete la obtención del material para construcción, de bancos de préstamo indicados por la autoridad competente.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	El proyecto EM compromete preservar sin tocar el 100% de la superficie actual de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad. A cargo del proyecto serán objeto de protección, cuidado y monitoreo por científicos expertos. Asimismo dejar sin construcciones una franja de 100 metros en la zona continental adyacente a cada una de dichas comunidades, por lo cual no requerirá cambio de utilización de terrenos forestales relacionados con el manglar.
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	El proyecto EM compromete preservar sin tocar el 100% de la superficie actual de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad, por lo cual no habrá ninguna disposición de material de dragado dentro del mismo o de dentro de las micro-unidades hidrológicas correspondiente a cada comunidad aislada, así como donde pudiera haber riesgo de obstrucción de flujos superficiales de escurrimiento a pesar que por la alta porosidad de los materiales del suelo y la extrema carencia de lluvias este tipo de flujos son mínimos y puntuales. Asimismo se dejará libre toda el área de contacto entre las comunidades de manglar y el cuerpo de agua de la Ensenada de La Paz para asegurar su funcionamiento mareal natural característico en esta región desértica.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	El proyecto EM ha considerado dentro del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental que propone, la implementación de un programa de manejo integral de residuos sólidos para el proceso constructivo y la operación del desarrollo turístico planteado, que entre sus acciones, prohíbe la disposición de residuos dentro del manglar. Mediante este programa se verificará que los residuos sólidos sean transportados y dispuestos al sitio autorizado por la autoridad competente.

4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto EM no contempla actividades acuícolas de ningún tipo.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto EM compromete preservar sin tocar el 100% de la superficie actual de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad. Su monitoreo científico permitirá en su caso proponer acciones que permitan preservarlo o mejorarlo, como puede ser la rectificación de canales naturales, lo cual se someterá previamente a la aprobación de la autoridad competente.
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto EM no contempla actividades acuícolas de ningún tipo.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto EM no contempla actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El proyecto EM compromete preservar sin tocar el 100% de la superficie actual de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad. Asimismo dejar sin construcciones una franja de 100 metros en la zona continental adyacente a cada una de dichas comunidades Su monitoreo científico permitirá en su caso proponer acciones para su contemplación como puede andadores sobre palafitos, lo cual se someterá previamente a la aprobación de la autoridad competente mediante el procedimiento que aplique.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal	El proyecto EM no contempla actividades de turismo náutico de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad. Su monitoreo científico permitirá en su caso proponer acciones que

	forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	permitan preservarlo o mejorarlo, como puede ser el recorrido en kayak, lo cual se someterá previamente a la aprobación de la autoridad competente mediante el procedimiento que aplique.
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto EM no contempla actividades de este tipo actividad frente a las comunidades de manglar que colindan con la propiedad.
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El monitoreo científico de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad permitirá en su caso proponer acciones para su posible contemplación mediante turismo educativo, ecoturismo y observación de aves mediante andadores sobre palafitos o kayaks, lo cual se someterá previamente a la aprobación de la autoridad competente mediante el procedimiento que aplique.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto EM no contempla la implementación de ninguna vialidad sobre ninguna de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad, las cuales se preservarán en su totalidad.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto EM no contempla la implementación de ningún canal dentro de ninguna de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad, las cuales se preservarán en su totalidad.
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El proyecto EM no contempla actividades de este tipo en las comunidades de manglar que colindan con la propiedad ni en la franja de 100 metros que colindan con ellas.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto EM compromete: • *Preservar sin tocar el 100% de la superficie actual* de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad. A cargo del proyecto serán objeto de protección, cuidado y monitoreo por científicos expertos. • *Dejar sin construcciones una franja de 100 metros* en la zona continental adyacente a cada comunidad de manglar localizada en la colindancia con el predio.
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	• *Crear nuevas áreas de manglar*. Todo el manglar actual se mantendrá intacto y protegido. Pero adicionalmente con el sistema de canales ecológicos que plantea el proyecto se busca demostrar que es posible aumentar la superficie actual de esta vegetación mediante creación de canales con funcionamiento natural, remodelación microtopográfica en zonas salinizadas supralitorales y forestación cierta y comprobable. • *Investigar científicamente estas áreas de manglar*. Se implementará un programa de monitoreo ecológico especializado para dar seguimiento a la estructura, funciones, bienes y servicios ambientales que ofrece y a los procesos naturales que condicionan su existencia.

4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El sistema de canales ecológicos y de canales asociados a la infraestructura turística del proyecto EM tiene entre sus objetivos el restablecimiento de la dinámica hidrológica mareal dentro del blanquizal para propiciar la regeneración natural de manglar en sus litorales y la creación de en ellos de ambientes acuáticos estuarinos que sirvan como área de alimentación y crianza de larvas y juveniles de peces y crustáceos.
4.38	Los programas y proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El proyecto EM no contempla un proyecto de restauración en las comunidades de manglar actualmente adyacentes a la propiedad, las cuales se preservarán intactas en su totalidad. El monitoreo por científicos expertos permitirá en su caso proponer acciones para su restauración mediante un proyecto que se someterá previamente a la aprobación de la autoridad competente mediante el procedimiento que aplique.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	En el caso que mediante el monitoreo por científicos expertos de las comunidades de manglar actualmente adyacentes al predio del proyecto EM, se determine necesario un proyecto de restauración este se hará exclusivamente con especies nativas y tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal, así como los suelos, hidrología y demás condiciones actuales aplicables.
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	El monitoreo por científicos expertos que para las comunidades de manglar actualmente adyacentes al predio del proyecto EM, se plantea vigente la vida útil del mismo, para lo cual fue incluido dentro del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en los términos que se describen en el Capítulo VI de esta MIA-R.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Las comunidades de manglar que colindan con el predio del proyecto EntreMares no corresponden a un humedal alimentado por una cuenca; son franjas aisladas de manglar de borde asociadas a la Ensenada de la Paz y por la escasez de lluvias en la zona su estructura y funcionamiento depende de la marea, cuyo limite alto normal define la microcuenca y la micro-unidad hidrológica correspondiente a cada comunidad aislada.
4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso del suelo correspondiente.	El proyecto EM compromete preservar sin tocar el 100% de la superficie actual de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad. A cargo del proyecto serán objeto de protección, cuidado y monitoreo por científicos expertos. Asimismo dejar sin construcciones una franja de 100 metros en la zona continental adyacente a cada una de dichas comunidades, por lo cual no se plantean medidas de compensación o autorización de cambio de utilización de terrenos forestales relacionados con el manglar.

E. CONGRUENCIA DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA DE CANALES DEL PROYECTO EM CON LA ZONIFICACIÓN DEL MANGLE DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE LA PAZ (PDUCP 2007).

Finalmente es importante destacar que conforme los planos oficiales de Ordenamiento Ecológico del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, decretado en el 2007, que norma jurídicamente los usos del suelo en la Península El Mogote, el mangle de sus litorales tiene asignada política de Conservación y protección. Esta política ratificó la previa que en igual sentido se estableció en el PDU de 1993.

Al respecto y como se aprecia en el Mapa E3a denominado Estrategias de Suelo y Reservas Territoriales (Figura 3.9), del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007) establece una zonificación específica para el mangle en la Península El Mogote, como área de Conservación y Protección, sin diferenciar la aplicabilidad espacial de cada una de estas políticas y representándola como una franja continua en todo su litoral sur, como se detalla en la Figura 3.27.

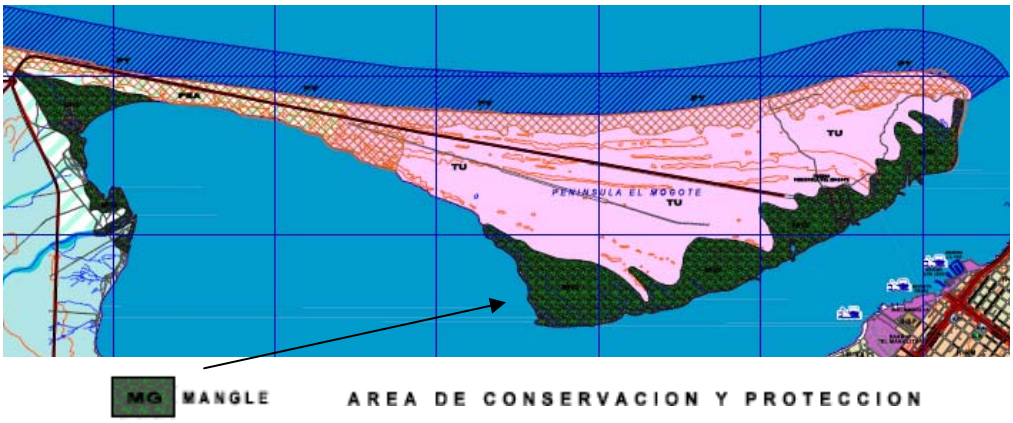


Figura 3.27 Detalle del plano oficial de Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales (E3a), del PDUCP 2007 del Centro de Población de La Paz: Designación del mangle de la Península El Mogote como Área de Conservación y Protección.

Al respecto, conforme los resultados de los estudios especializados realizados en esta MIA-R, los cuales se describen a detalle en los Capítulos III y IV de esta MIA-R, les permitieron a los especialistas participantes llegar a las siguientes conclusiones:

a) El mangle que se localiza en el litoral sur de la Península El Mogote no es una unidad continua y homogénea como lo expresa el plano del PDUCP 2007, sino comunidades separadas con funcionamiento individual (ver Figura 3.12) las cuales pueden ser delimitadas con precisión a través del análisis de su actividad fotosintética y estructura (ver Figura 3.13);

b) Que la zona de influencia de estas comunidades hacia la porción terrestre lo constituye el nivel topográfico de inundación más alto de la marea;

c) Que la formación de los salitrales y dunas provoca el deterioro gradual de las referidas comunidades mangle de la península por procesos de azolvamiento y salinización (ver Figura 3.14).

d) Que los salitrales supralitorales y las dunas terrestres que se ubican en la porción terrestre por arriba del nivel topográfico referido, no forman parte de la zona de influencia de estas comunidades de mangle, porque están determinados procesos ecológicos diferentes (ver Figura 3.15)

Con base en su experiencia y juicio de experto, los especialistas participantes en esta MIA-R consideraron que es posible mitigar los procesos naturales de deterioro referidos, en las tres comunidades de mangle actuales localizadas en la colindancia del predio, mediante la implementación de canales de marea con funcionamiento natural en los salitrales (como se describió en secciones anteriores), que permitan la rehabilitación hidrodinámica en una porción pequeña de los mismos, como punto de partida para reducir sus condiciones de hipersalinidad y para crear mediante forestación, manglar de borde en sus litorales; respetando al 100% su cobertura actual y sin afectarlas de ninguna manera negativa. Al respecto, consideran que el resultado final a obtener permitiría además de detener su deterioro, aumentar la superficie de manglar para extender las funciones, bienes y servicios ecológicos asociados.

Sin embargo y considerando:

A. Que por el nivel de aproximación cartografía que se utilizó y aprecia en el plano E3a del PDUCP-2007, el mangle de la península El Mogote se representa como una franja continua en litoral sur (Figura 3.27), con políticas de Conservación y Protección, pero sin asignar estas políticas espacialmente.

B. Que como se ha identificado, en realidad el mangle de ese litoral se distribuye en forma de comunidades aisladas y separadas entre sí.

C. Que al montar la zonificación del PDUCP-2007 sobre la sección de la fotografía del predio, se hace evidente que no solo abarca el mangle, sino también zonas de salitrales y dunas terrestres (Figura 3.28).

Fue necesario solicitar la opinión técnica respectiva por parte de la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Baja California Sur, en su condición de autoridad competente, sometiendo a su consideración los elementos de información científica referidos.

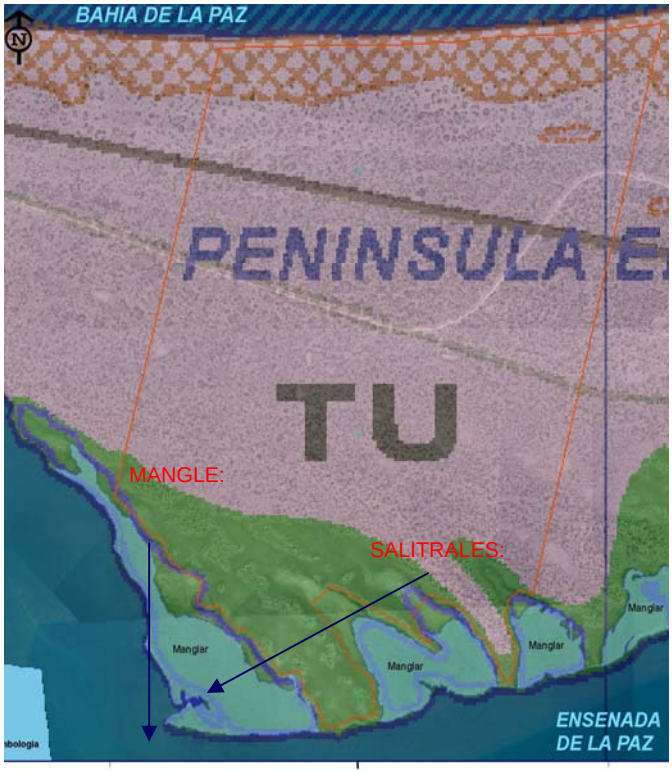




Figura 3.28. Montaje de la zonificación del mangle del PDUCP-2007 sobre el detalle de la foto aérea del predio EntreMares y análisis de las características de la zona posterior de las comunidades de mangle para apreciar que incluye salitrales y dunas terrestres.

Para clarificar esta situación e identificar con precisión la aplicabilidad espacial al predio del proyecto EntreMares, de los términos Conservación y Protección, así como de la zonificación establecida en el PDUCP-2007, con fecha 18 de julio de 2008 la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Baja California Sur (DGDUE-BCS), respondió mediante el oficio 702-946/08 (**Anexo Legal 8**), lo siguiente:

Conforme los planos oficiales, se aplica al predio de referencia el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007) de la siguiente manera:

- *Plano oficial de Zonificación Primaria (Mapa PDUCP E1): Area para desarrollo turístico.*

- *Plano oficial de Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales (Mapa PDUCP E3a): Uso turístico y mangle área de conservación y protección.*

Con base en lo anterior y derivado del análisis de las consideraciones planteadas en su escrito esta Dirección considera lo siguiente:

- ***Que cualquier proyecto estaría sujeto a la previa autorización por parte de la SEMARNAT**.*

- *Que la verificación de la congruencia de este proyecto debe sujetarse, en relación con el Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022 SEMARNAT-2003 es ámbito de competencia de las autoridades federales.*

- *Que todas las comunidades de mangle actuales de la Península El Mogote **son zonas de protección total donde quedan prohibidas las obras y actividades** de tal manera que se garantice su permanencia como especie, comunidad y ecosistema.*

- *Los salitrales de la Península El Mogote son zonas de conservación que deberá de ser preservadas privilegiándose el aprovechamiento sustentable por lo que toda acción deberá reducir las probabilidades de extinción de especies de manglar, fomentar su recuperación y propiciar la continuidad de los procesos naturales que determinan su existencia y buen funcionamiento ecológico.*

El acatamiento a lo expresado por esta autoridad se demuestra de la siguiente manera:

A. El Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) al que se somete esta MIA-R, garantiza que las acciones que propone el proyecto EM en relación con el mangle, están sujetas a la previa autorización por parte de la SEMARNAT.

B. Este procedimiento garantiza asimismo la verificación de su congruencia con el Artículo 60 Ter. y con la NOM-022, por parte de las autoridades ambientales federales competentes.

C. El proyecto EntreMares respeta y protege la totalidad de las tres comunidades actuales de mangle con las que colinda y contempla su vigilancia y cuidado.

D. Las acciones que propone el proyecto EntreMares en una pequeña porción de los salitrales, incluye como objetivos los que señala la DGDUE-BCS, porque están orientadas a ampliar la cobertura, área de influencia y funciones ecológicas del manglar, sobre bases de conocimiento científico formal, lo que permitirá fomentar su recuperación y propiciar los procesos que determinan su existencia y buen funcionamiento.

Cabe destacar que la implementación y monitoreo de todas las acciones previstas por el proyecto EntreMares relacionadas con el manglar, estarían a cargo de científicos especialistas reconocidos como expertos por las autoridades ambientales federales.

III.6.2 Planes y Programas Nacionales

III.6.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND)

Establece que el reto más importante a resolver en este periodo será dar empleo y bienestar a la población a todo lo largo del territorio nacional. Para lograr este objetivo define como estrategias principales las siguientes: (a) Estado de Derecho y seguridad; (b) Economía competitiva y generadora de empleos; (c) Igualdad de oportunidades; (d) Sustentabilidad ambiental; y (e) Democracia efectiva y política exterior responsable. Para la estrategia de sustentabilidad ambiental, establece como bases el uso sustentable de los recursos naturales, el respeto al medio ambiente y la superación de los rezagos en infraestructura pública y privada. Para lo anterior y en relación con el sector turismo señala que considerando el alto desarrollo económico que esta actividad determina para las regiones donde se ha consolidado, resulta necesario promover e incentivar las inversiones en estos rubros debido a que los mismos resultan detonadores significativos del desarrollo económico y social de las zonas donde se establece.

Congruentemente con ello, el proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares* (EM) motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) propone consolidar el desarrollo económico y social del Municipio de La Paz con base en el aprovechamiento de su potencial turístico desaprovechado y de su infraestructura subutilizada de servicios portuarios, aeroportuarios y comerciales, en un marco de sustentabilidad ambiental, mediante: (a) La aportación de inversión para el desarrollo turístico; (b) La creación de un nuevo desarrollo turístico residencial de gran importancia; y (c) La protección en ese marco del corredor ecológico de manglar litoral de la Ensenada de La Paz.

Impacto positivo potencial del proyecto EM para el Desarrollo Regional

Concordantemente con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2011 el proyecto EM sería determinante del arranque y fortalecimiento turístico internacional del Municipio y ciudad de La Paz, para lo cual propone la implementación de un *Desarrollo Turístico Integral* del más alto nivel de calidad, que represente un modelo sustentable e innovador en términos ambientales y comerciales, que en su diseño, construcción y operación busque las más altas certificaciones especializadas, y que incorpore *ciencia aplicada y nuevas ecotecnologías para reducir la dependencia de los recursos naturales críticos como por ejemplo el agua potable mediante plantas propias de desalación del agua de mar y de tratamiento de aguas residuales.*

Asimismo busca colaborar al desarrollo regional mediante el turismo alternativo como opción para el desarrollo económico y social de las zonas rurales y pequeñas comunidades del municipio y del estado, atrayendo afluencia turística de alto nivel a la Ciudad de La Paz que sean clientes potenciales de los servicios del turismo alternativo y asimismo mediante los ingresos que aporte a la hacienda municipal para crear la infraestructura necesaria en los sitios potenciales para ese tipo de turismo donde ahora es incipiente o nula. En este sentido el proyecto EM ayudaría significativamente superar los actuales grandes desequilibrios regionales que representa el desarrollo turístico hotelero residencial concentrado en otros municipios de estado de Baja California Sur especialmente Los Cabos y a aprovechar las ventajas competitivas de la región de La Paz para buscar conjuntamente en coordinación y colaboración con actores políticos, económicos y sociales involucrados, reactivar la economía del municipio y generar más empleos estables y mejor remunerados que mejoren la calidad de vida de su población

III.6.2.2. Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2011 el eje rector de este Programa es que el Estado debe crear las condiciones para un desarrollo sustentable que asegure la calidad del medio ambiente y la disponibilidad de los recursos naturales en el largo plazo. Considerando que se ha identificado una severa degradación y sobreexplotación de los recursos naturales del país como herencia ambiental del desarrollo humano en el siglo pasado, este Programa establece que la situación demanda un cambio sustantivo de la política ambiental en la búsqueda de un verdadero desarrollo sustentable.

Objetivo General: Lograr el desarrollo turístico regional sustentable para el crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

En el Programa se destaca que el sector turístico y de infraestructura desempeñará un papel crucial en el crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida de la población. Asimismo establece que diversos factores como la explotación racional de los recursos naturales con fines turísticos, así como una mayor eficiencia en todos los eslabones que componen la construcción y operación del desarrollo turístico, las cadenas de abastecimiento y el empleo de fuentes renovables y de tecnologías limpias, deberán contribuir a mitigar el inevitable impacto ambiental.

Valor estratégico del proyecto EntreMares para el logro de este objetivo en la región de La Paz.

En este marco de referencia y para lograr la sustentabilidad referida cabe destacar que el proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares* (EM) motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) ha respetado y dado cumplimiento cabal a los instrumentos jurídicos de regulación urbana ambiental mediante los cuales las autoridades competentes del gobierno estatal y municipal dictaminan la compatibilidad de los usos del suelo con lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Territorial del PDUCP 2007 y autorizan los parámetros de aprovechamiento sustentable, para lo cual se solicitó y obtuvo el dictamen positivo y la autorización de Uso del Suelo, así como el dictamen positivo de Lotificación y Sembrado que a esos ámbitos corresponden. Asimismo que cumple con la legislación e instrumentos de la política ambiental federal para lo cual elaboró, con la participación de científicos especialistas de ámbito académico local, la presente MIA-R y los estudios de apoyo, que somete a la autoridad competente para el respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de que le permita corroborar que se han considerado las acciones y medidas necesarias para prever, minimizar, mitigar y monitorear los impactos ambientales negativos que pudiera generar su implementación y operación, identificados por los expertos participantes.

III.6.2.3. Programa Nacional de Turismo

En este Programa se determina que actualmente existe un total de 74 localidades del país, catalogadas como Centros Turísticos Seleccionados, al cumplir con al menos uno de los siguientes criterios: (a) Contar con más de 2,000 cuartos de hotel de 1 a 5 estrellas; (b) Ser la capital de la entidad federativa o una ciudad con más de 200,000 mil habitantes con importante desarrollo de actividades de negocios y/o recreativas; (c) Ser una localidad donde el turismo represente una de las principales actividades económicas; (d) Participar en alguno de los siguientes programas de desarrollo de la Secretaría de Turismo: Mundo Maya, Barrancas del Cobre, Tesoros Coloniales, Fronteras, En el Corazón de México o Centros de Playa, varios de los cuales aplican al caso de la Ciudad de La Paz en Baja California Sur En este sentido es importante mencionar además que la mayor parte de las habitaciones de los Centros Turísticos Seleccionados se localizan en playas y que el 67% de la oferta se concentra en los Centros Turísticos Integralmente Planeados, Centros Tradicionales de Playa y en grandes ciudades. Por ello el Programa establece que México cuenta aún con una amplia gama de recursos, escasamente aprovechados, lo que constituye una oportunidad que debe ser capitalizada mediante estrategias de innovación y valor agregado, para

hacerlos más plenos en función de las actividades que en ellos se puedan realizar. Para lo anterior orienta que la visión sustentable del turismo deberá generar riqueza cultural y social, mejor distribución del ingreso y aprovechamiento de los recursos para constituir Destinos Sustentables con los siguientes objetivos y estrategias sectoriales principales:

Objetivo Sectorial: Apoyar el desarrollo turístico municipal, estatal y regional.

Estrategia: Fortalecer los Programas Regionales de Desarrollo Turístico. Se utilizará la planeación estratégica como una herramienta para el diseño y conducción de programas regionales para el desarrollo turístico con los estados y municipios, integrando regiones que generen valor agregado y sinergias de temas con circuitos y corredores diferenciados. Entre ellos el principal es el Programa de Centros de Playa que plantea la Secretaría de Turismo; para atender las entidades federativas que cuentan con áreas costeras. La extensión de 11 mil kilómetros de litoral ha sido uno de los principales espacios del territorio nacional determinante en el desarrollo turístico de México por lo cual las entidades que están integradas directamente en este programa son: Baja California Sur, Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca y Sinaloa. Las líneas estratégicas definidas para estos estados conforme el análisis del comportamiento de los destinos de playa son las siguientes:

Objetivo Sectorial: Fomentar la oferta turística.

Estrategia: Fomentar la inversión en el sector. Se promueve la Escalera Náutica del Mar de Cortes; su objetivo es el impulsar el desarrollo sustentable de la Región del Mar de Cortes, fomentando el turismo y beneficiando a 24 comunidades costeras de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.

Valor estratégico del Proyecto EntreMares para el logro de estos objetivos.

En este marco de referencia el proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares* (EM) es totalmente congruente con el Programa Nacional de Turismo, pero resulta crítico si se considera que desde 1999 se estableció específicamente el Programa de Reactivación Productiva, Turística y Urbana de La Paz, el cual tiene como objetivo desarrollar una serie de actividades y proyectos sustentables que sean generadores de riqueza y que permitan reactivar la estancada economía de la ciudad, sin perder el equilibrio entre el desarrollo y el entorno ecológico. Por ello tanto en el ámbito general del Programa Nacional de Turismo como en el específico de la región de La Paz el proyecto EM resulta estratégico si se considera que participaría activamente en la consolidación del modelo de desarrollo social previsto por el Gobierno estatal en el PDE-BCS 2005-2011, mediante el apoyo a la reactivación productiva regional para el mejoramiento de la calidad de vida y el aprovechamiento de los recursos naturales, en una de las regiones contempladas en el Plan y específicamente dentro de la micro región denominada La Paz Conurbada. Asimismo, porque representa la posibilidad de desarrollar actividades sustentables generadoras de riqueza en este centro urbano de población señalado reiteradamente con potencial turístico; a través de un proyecto turístico-residencial estratégico, sustentable y competitivo a nivel internacional que reactive y estimule la economía local, lo cual es objetivo principal del Programa de reactivación productiva, turística y urbana referido, en un marco de de respeto ambiental ya que acata las estrategias y políticas estatales previstas en el PDE-BCS 2005-2011 sobre desarrollo urbano y turístico, tenencia de la tierra y usos del suelo; así como las de medio ambiente y sustentabilidad, especialmente uso y conservación del agua e investigación y aprovechamiento de la biodiversidad. Para ello, el proyecto contempla como aspecto crítico la preservación de la calidad de las zonas de protección ecológica como el manglar, con la finalidad de sustentar el desarrollo económico en el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales críticos y la conservación e incremento del capital natural, así como la aplicación de tecnologías menos dañinas para el medio ambiente, como factor preponderante de conciencia para una debida prestación de servicios turísticos sustentables, todo ello vinculado a una organización armónica y equilibrada del territorio.

III.6.3 Áreas Protegidas

III.6.3.1. Areas Naturales Protegidas Decretadas

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- Riqueza de especies;
- Presencia de endemismos;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Presencia de especies en riesgo;
- Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas ya incorporadas al SINAP;
- Diversidad de ecosistemas presentes;
- Presencia de ecosistemas relictuales;
- Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- Integridad funcional de los ecosistemas;
- Importancia de los servicios ambientales generado; y
- Viabilidad social para su preservación.

En las reuniones del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CNANP) se revisa cada uno de los casos propuestos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), para valorar y dictaminar la viabilidad de ser considerada como ANP en el registro del SINAP. A partir del 2001 se diseñaron fichas técnicas en las que se describen cada uno de los criterios antes señalados, las cuales son revisadas y evaluadas por el CNANP el cual emite su dictamen que puede ser positivo, negativo o condicionado.

A la fecha se han registrado en el Diario Oficial de la Federación 58 Áreas Naturales Protegidas (32 Reservas de la Biosfera, 15 Parques Nacionales, 9 Áreas de Protección de Flora y Fauna, 1 Monumento Natural y 1 Santuario). Las 58 ANP registradas cubren una superficie de 12,120,918 hectáreas. En la lista oficial del SINAP y dentro de alguna de las categorías de protección definidas como tales por la LGEEPA, se incluyen 5 en el estado de Baja California Sur, las cuales se refieren a continuación.

Año	Nombre	Superficie (ha)	Registro	Fecha D.O.F
2000	Reserva de la Biosfera El Vizcaíno	2,493,091	SINAP 021	07 de junio de 2000
2000	Reserva de la Biosfera S. de la Laguna	112,437	SINAP 023	07 de junio de 2000
2001	Reserva de la Biosfera Ojo de Liebre.	60,343	SINAP 038	01 de agosto de 2001
2000	Parque Nacional Bahía de Loreto	206,581	SINAP 007	07 de junio de 2000
2004	Parque Nacional Bahía de Cabo Pulmo.	7,111	SINAP 51	22 de junio de 2004

Por contar solo con información parcial de algunos de los criterios establecidos, el CNANP ha condicionado el registro del Área de Protección de Flora y Fauna “Islas del Golfo de California” del estado de baja California Sur, por lo cual no ha sido registrada en esa condición por el SINAP. Cabe destacar que en la página web de la Delegación de la SEMARNAT en Baja California Sur se menciona asimismo como ANP en el estado, el Área de Protección de Flora y Fauna “Cabo San Lucas” con 3,996 hectáreas y que fue re-categorizada el 07 junio de 2000.

Asimismo, pero en marco del ámbito de gobierno estatal y municipal, en Baja California Sur se han establecido las siguientes áreas protegidas:

A. Reserva Estatal “Estero de San José”, Municipio de Los Cabos (6 de septiembre de 1994).

B. Refugio Submarino de Flora, Fauna y Condiciones Ecológicas de Fondo en Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos (29 de noviembre de 1973).

Para los fines de la verificación correspondiente se realizó un análisis georeferenciado de las áreas naturales protegidas federales, estatales y municipales referidas, mediante sistema de información geográfica contra la cartografía oficial, lo que permitió identificar que la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares*, motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, así como el Sistema Ambiental Regional (SAR) correspondiente, no queda incluido dentro de la poligonal envolvente de ninguna de las áreas naturales protegidas referidas.

III.6.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California

En el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 2006 se publicó el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (**Anexo Legal-15**), como un instrumento de la política ambiental con fines de planeación regional, derivado de un proceso a través del cual gobierno y sociedad conjuntamente generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente. Conforme la planimetría oficial de este instrumento jurídico, aplica al caso del proyecto EM porque sus litorales colindan con los de la poligonal de la Unidad de Gestión Ambiental Costera 1 (UGC 1) denominada Los Cabos – La Paz, específicamente con los de la Subdivisión Número 2.2.2.7.1.8 (Figura 3.29), correspondiente a la región de la Ensenada de la Paz y la porción marina de la Bahía de La Paz localizada frente a la Península El Mogote.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC1
Nombre:	Los Cabos - La Paz
Ubicación: *(ver detalles en anexo 4)*	Limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte de la Bahía de La Paz
Superficie total:	9,851 km^2
Principales centros de población:	Los Cabos y La Paz



FIGURA 3.29 Plano del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, para señalar la aplicabilidad de la UGC-1”Los Cabos–La Paz” al caso del proyecto EM.

Conforme la información oficial del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, el turismo y la conservación son los sectores para los cuales la UGC 1 en lo general y la Subdivisión 2.2.2.7.1.8 en particular tienen aptitud predominante, esto derivado de los principales atributos ambientales que determinan dichas aptitudes, como sigue:

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Turismo (aptitud alta)	• Fondeaderos, puertos naturales, centros náuticos y marinas. • Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes. • Servicios asociados al buceo, al surf, a la pesca deportiva y a los deportes acuáticos. • Zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas marinas y aves marinas. • Playas de interés para el sector. • Areas Naturales Protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.
Conservación (aptitud alta)	• Alta biodiversidad. • Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las cuales se encuentra el pepino de mar, la tortuga laúd, la tortuga golfina, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena, la ballena jorobada y la ballena azul. • Zonas de distribución de aves marinas • Áreas Naturales Protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California.

Para contar con los elementos necesarios para compatibilizar ambos sectores y demostrar que es posible su vinculación productiva el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, establece el siguiente:

Lineamiento ecológico
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina medio.

Al respecto, el diseño y los procesos previstos de construcción, operación y mantenimiento proyecto EM motivo de esta MIA-R, se fundamentan en principios de sustentabilidad que son congruentes con la búsqueda del mantenimiento de los atributos naturales que determinan las aptitudes marino costeras sectoriales referidas. Para lo anterior, la Promovente del proyecto EM, de manera voluntaria, se sujetó a un proceso de ordenamiento ecológico específico desarrollado por científicos y expertos especialistas que se describe adelante en este capítulo.

Este proceso aplicado en la presente MIA-R, fundamenta el carácter de Desarrollo Sustentable del proyecto EM y se considera una aportación metodológica original. Con estos principios y la participación de expertos, el proyecto busca ayudar a conservar la biodiversidad mediante acciones preventivas, pero asimismo favorecerla mediante acciones innovadoras como es la creación de canales ecológicos con funcionamiento natural y de nuevas zonas de manglar, que representarán hábitats y alternativas de alimentación, reproducción y crianza para fauna acuática, terrestre y aves; igualmente a través de la conservación, al final de la implementación del proyecto, del 50% de la superficie del predio con cobertura vegetal original y reforestada con especies nativas y propias de la región. Estas y otras acciones propuestas se consideran un respaldo directo para la conservación y el incremento de los componentes y valores naturales del SAR del proyecto. Para demostrar el cumplimiento de estos compromisos y de las demás obligaciones ambientales a que quede sujeto, el proyecto EM propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental que contempla 8 Programas y 23 Subprogramas cuyos componentes, objetivos, estrategias, metodologías, indicadores y programas se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R.

III.6.3.3. Convención RAMSAR México

En su carácter de signatario de la Convención RAMSAR el gobierno de México se compromete a cumplir sus lineamientos, lo cual le confiere carácter vinculatorio con los proyectos que se propongan desarrollar en los sitios designados por la Convención en México. La meta de la Convención es que se incluya en la lista el mayor número posible de humedales representativos en todo el mundo.

Al respecto es importante destacar que la Convención RAMSAR es una obligación general para el país, sin embargo no establece, ni especifica, cuales son las obligaciones que tienen los particulares, por lo cual el cumplimiento se da mediante la legislación, normatividad y los demás elementos de ley e Instrumentos de Política Ambiental nacional disponibles.

En este marco de referencia el 2 de febrero de 2008, la Convención RAMSAR en México incluyó en su listado 8 sitios del Estado de Baja California Sur, entre ellos al denominado Humedales Mogote – Ensenada de la Paz, asignándole con el número de sitio Ramsar 73

Los criterios que utiliza la Convención RAMSAR en México para incluir sitios son los siguientes

Grupo A de los Criterios. Sitios que comprenden tipos de humedales representativos, raros o únicos
Criterio 1: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada.
Grupo B de los Criterios. Sitios de importancia internacional para conservar la diversidad biológica
Criterios basados en especies y comunidades ecológicas
Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.
Criterio 3: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.
Criterio 4: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico y/o en períodos en que prevalecen condiciones adversas.
Criterios específicos basados en aves acuáticas
Criterio 5: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.
Criterio 6: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.
Criterios específicos basados en peces
Criterio 7: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo.
Criterio 8: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.
Criterios específicos basados en otros taxones
Criterio 9: Un humedal deberá considerarse de importancia internacional si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaria.

Hasta la fecha en el sitio WEB oficial (http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios_ramsar.html) de RAMSAR México, no hay información disponible sobre los siguientes aspectos:

- Criterios RAMSAR por los cuales fue designado como sitio de la Convención
- Plano de la delimitación geográfica del sitio.

La única información referida es que tiene una superficie de 8,781.22 ha, cuya magnitud evidentemente obliga a pensar que se esta haciendo referencia a la totalidad de la Ensenada de La Paz para incluir sus bajos intermareales y la cita del Mogote sería aplicable al caso del manglar presente en su litoral con la Ensenada.

Considerando lo anterior en el momento actual cabe establecer la vinculación y congruencia del proyecto EM con el marco conceptual científico de RAMSAR respecto a la importancia y funciones ecológicas que asigna a los humedales en general, señalando lo aplicable al caso, de la siguiente manera

- *La importancia de los humedales radica en las funciones ecológicas que desempeñan, como son la recarga y regulación de los mantos freáticos, además de mantener a una gran biodiversidad (en sus tres niveles: especies, genético y ecosistemas.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en que se fundamenta en la preservación del 100% de las tres comunidades de manglar separadas entre sí que colindan con el predio en el litoral sur (Ensenada de La Paz) y en acciones para protegerlas de los procesos naturales de deterioro a los que actualmente están sujetas.

- *Brindan protección contra tormentas e inundaciones, estabilizan la línea costera, controlan la erosión, retienen nutrientes y sedimentos, filtran contaminantes. Estabilizan las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en la preservación del 100% de cobertura actual de manglar existente en el litoral sur colindante con el predio EM.

- *Los humedales reportan a menudo beneficios económicos enormes, como el asegurar el abastecimiento de agua (cantidad y calidad).*

  No aplica al caso de los humedales de la Península El Mogote; no cumplen estas funciones porque no están asociados a ningún sistema léntico o lótico dulceacuícola.

- *Sirven de refugios de vida silvestre y mantienen los recursos pesqueros.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en que propone implementar canales que posibiliten la rehabilitación hidrodinámica de una porción del 15% de los salitrales que permita la siembra y creación de manglar de borde asociado a un sistema acuático de marea, lo cual representa más hábitats con mayores funciones y servicios ecológicos, con el consecuente efecto benéfico sobre la biodiversidad marina asociada.

- *Ayuda en la agricultura manteniendo las capas freáticas y reteniendo nutrientes en las llanuras aluviales.*

  No aplica al caso de los humedales de la Península El Mogote; no cumplen estas funciones porque no están asociados a ningún sistema léntico o lótico dulceacuícola.

- *Proveen madera y otros materiales de construcción, así como recursos energéticos (como materia vegetal); otros productos de humedales, incluidas hierbas medicinales.*

  No aplica al caso de los humedales de la Península El Mogote; no se realiza en ellos aprovechamiento forestal.

- *Representan posibilidades de recreación y turismo.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en la búsqueda de un modelo de desarrollo turístico sustentable fundamentado en la preservación de la totalidad del manglar actual y en la creación de nuevas áreas de manglar mediante un sistema de canales ecológicos.

- *Las funciones, los valores y atributos en cuestión sólo pueden mantenerse si se permite que los procesos ecológicos de los humedales sigan funcionando. Desafortunadamente, y a pesar de los progresos realizados en los últimos decenios, los humedales siguen figurando entre los ecosistemas más amenazados del mundo, sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de sus recursos. La pérdida o degradación de estos ecosistemas constituye un serio daño ambiental que debe ser reparado o evitado*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en que no altera los procesos ecológicos que determinan la estructura y función actual de las tres comunidades de manglar separadas entre sí que colindan con el predio en el litoral sur (Ensenada de La Paz) y asimismo en que garantiza la preservación del 100% de la cobertura actual y acciones concretas para protegerlas bajo la supervisión de científicos especialistas reconocidos.

Por otra parte, aunque no se cuente aun con la información específica referida, es evidente la relación de la Ensenada de La Paz con los criterios específicos de RAMSAR México basados en aves acuáticas, porque conforme la información científica disponible, sus planicies de inundación son sitios donde inverna un gran número de aves playeras y también porque sirve de estación de paso para estos organismos. Conforme los resultados de los científicos especialistas, la zona intermareal de la porción sur de la Ensenada de La Paz es la más importante para estas aves.

Por estas razones y previamente a lo propuesto por RAMSAR México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) la estableció como el Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) No. 93, con la denominación Ensenada de La Paz.

La congruencia del proyecto EM con los criterios utilizados por la CONABIO para el establecimiento del AICA de la Ensenada de La Paz y otras regionalizaciones ecológicas, se analiza en la sección subsecuente.

III.6.3.4. Regiones de la CONABIO

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias).

Los objetivos principales de la regionalización de la CONABIO son: (a) Establecer un marco de planeación regional; y (b) Orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. Aunque la regionalización de la CONABIO no es un instrumento jurídico normativo, resulta herramienta de gran importancia para orientar la búsqueda del aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

Por ello, se realizó el análisis de la vinculación que tiene cada clasificación de la CONABIO con la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), así como el Sistema Ambiental Regional (SAR) correspondiente.

Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad el promovente del proyecto EM solicitó a científicos de las instituciones académicas de investigación locales referidas en los diagnósticos de la CONABIO de cada tipo de región, realizar los estudios de caracterización ecológica de los ambientes terrestre y marino incluida su flora y fauna, así como su identificación de impactos potenciales y sus recomendaciones especializadas sobre las medidas de control y/o mitigación, mismas que fueron incluidas en el Sistema de Gestión Ambiental que se propone para el proyecto, el cual se presenta el Capítulo VI de esta MIA-R.

En la Figura 3.29 se presenta la ubicación de la Bahía de la Paz en la Península de Baja California, la ubicación de la Península El Mogote en la Bahía de La Paz y la relación entre dicha península y las siguientes regionalizaciones conforme la cartografía oficial de la CONABIO: (A) Regiones Terrestres Prioritarias; (B) Regiones Marinas Prioritarias; (C) Regiones Hidrológicas Prioritarias; y (D) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, señalando en cada caso la ubicación de la Península El Mogote.

A. Región Terrestre Prioritaria (no aplica)

Esta regionalización orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

La Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente no fue incluida por los responsables de la clasificación, en ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP) de la CONABIO (Figura 3.29 A).

La RTP más cercana a la Península El Mogote es las No.2, para la cual la institución científica académica reconocida es el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste A.C. (CIBNOR). Investigadores de esta institución realizaron de la caracterización ecológica y los estudios de flora y fauna del ambiente terrestre para esta MIA-R.

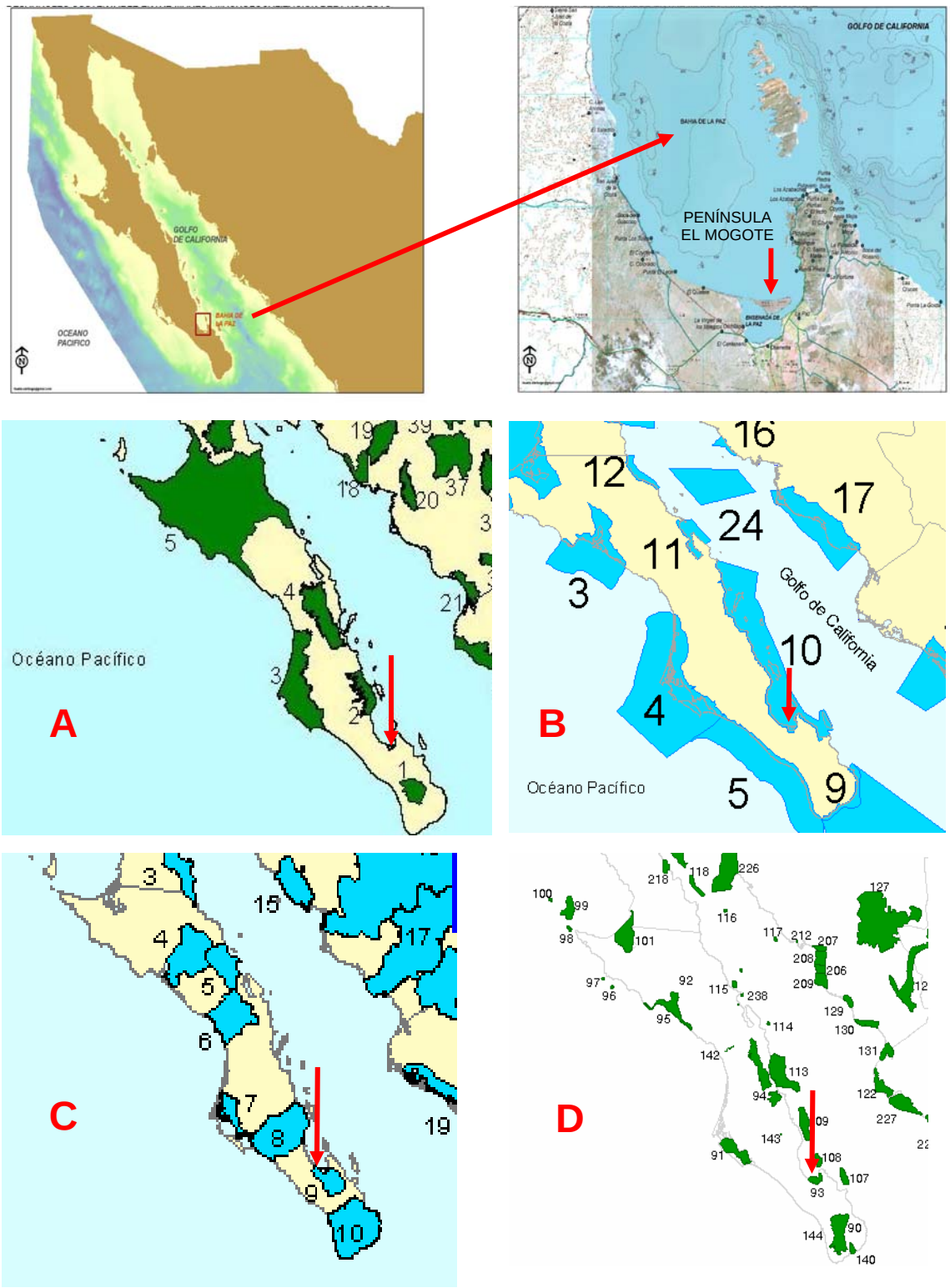


Figura 3.29. Cartografía oficial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) señalando su aplicabilidad al caso del sitio del proyecto EM: **A**) Regiones Terrestres Prioritarias; **B**) Regiones Marinas Prioritarias; **C**) Regiones Hidrológicas Prioritarias; y **D**) , Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

B. Región Marina Prioritaria (aplica)

Conforme el diagnóstico de los responsables de esta clasificación de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP), la descripción de sus características físicas, biológicas y sociales, así como las problemáticas y sugerencias identificadas, no es una revisión exhaustiva y terminante; por el contrario, refleja por un lado el conocimiento, la experiencia y el sentir de un vasto número de científicos, trabajadores gubernamentales, cooperativas, asociaciones civiles, etc., y por el otro, intenta resaltar las definiciones, los problemas, el conocimiento y las propuestas más actuales y frecuentes en la materia. Por lo anterior consideraron que representa solo un marco de referencia y una herramienta que espera ser útil para tomadores de decisiones, científicos, usuarios y público en general. En este marco de referencia la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No. 10 denominada Complejo Insular de Baja California Sur (Figura 3.29-B) que abarca casi todo el litoral del estado correspondiente al Golfo de California. Para esta extensa región marina la Comisión identificó los siguientes aspectos:

***Biodiversidad*:** Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, macroalgas, halófitas. No se conocen endemismos de especies marinas. La Bahía de La Paz representa el cuerpo de agua más grande del Golfo de California.

***Aspectos económicos*:** En la Bahía de La Paz se encuentra el asentamiento más grande del estado (Centro Urbano de Población la Ciudad de La Paz), con importantes actividades de turismo, pesca artesanal y semi-industrial. Especies de importancia comercial (*Panulirus* spp, pulpo, almeja).

***Problemática*:** Contaminación en la Bahía de La Paz por aguas residuales y desechos urbanos. Impactos diversos derivados del turismo. Daño al ambiente por embarcaciones e introducción de especies exóticas. Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado.

***Conservación*:** Se propone tener un control sobre el ecoturismo destructivo y la eliminación de especies exóticas, así como regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.

***Instituciones científicas académicas*:** UABCS, CICIMAR-IPN y CIBNOR

Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad en el marco del proyecto EM, la caracterización ecológica y los estudios especializados del ambiente marino adyacente a la Península El Mogote incluyendo su flora y fauna acuática, fueron realizados por científicos del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en la Paz. Los expertos participantes establecieron que los posibles efectos del proyecto EM podrían incidir en la Ensenada de La Paz principalmente, por lo cual definieron las medidas de control y mitigación de impactos en el ambiente marino de esta zona, que debían preverse por parte del proyecto, entre ellas destacan; (a) La protección total de las unidades de manglar del litoral sur del predio; (b) El monitoreo permanente de las especies críticas de fauna marina que utilizan la ensenada regularmente; y (c) El monitoreo permanente de la calidad del agua de la Ensenada de La Paz. Estas y otras medidas y los programas correspondientes definidos por los especialistas se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R, integrados al Sistema de Gestión y Manejo Ambiental propuesto para la implementación del proyecto.

C. Región Hidrológica Prioritaria (aplica administrativamente)

El principal objetivo de la clasificación de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), es contar con un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. En este marco de referencia la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente, se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 9 denominada Sierra del Novillo (Figura 3.29-C). Para la cual la Comisión identificó los siguientes aspectos:

Recursos hídricos principales

Lénticos: presa Buena Mujer, llanuras de inundación estacional
Lóticos: arroyos El Cajoncito, El Calandrio, La Huerta, La Palma, El Novillo y Los Gatos, ríos estacionales, esteros

***Limnología básica*:** volumen medio anual: 11 562 millones de m^3; arroyos intermitentes escurren con lluvias de tipo ciclónico; precipitación de 248 mm. El arroyo La Huerta recorre 27.5 km y drena a un área de 57 km^2; a 5.6 km de su origen recibe las aguas de la cañada Sta. Clara y a 17.7 km se une al Chametla; atraviesa un fraccionamiento y zonas agrícolas; a 23.6 km de su origen recibe aguas del Calandrio y corre paralelo al Cajoncito.

***Geología/Edafología*:** suelos tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

***Características varias*:** clima muy seco semicálido. Precipitación total anual menor de 500 mm. Principales poblados: La Paz, Chametla, El Centenario, Ensenada de los Muertos, San Pedro, La Ventana. Actividad económica principal: turismo, ganadería, agricultura y pesca
Indicadores de calidad de agua: ND.

***Biodiversidad*:** tipos de vegetación; matorral sarcocaule, cardonal y manglar. La flora de esta región corresponde a la subflora de la costa central del

***Aspectos económicos*:** turismo, ganadería, agricultura, pesca, comercio y transporte. Es vía de acceso a la región. Pesquerías de crustáceos *Macrobrachium americanum, M. occidentale y M. tenellum.*

***Problemática*:**

- Modificación del entorno: sobrepastoreo, urbanización, tala de árboles, desforestación en general y erosión. Agotamiento de acuíferos y alta salinización. Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.
- Uso de recursos: sobreexplotación del manto freático. Uso de suelo para agostadero. Termoeléctrica.

***Conservación*:** se requiere de la recarga de acuíferos, de ordenamiento del crecimiento urbano y del saneamiento de desechos urbanos. Se desconoce la dinámica de la calidad de los acuíferos.

Instituciones científicas académicas: CICESE; CIBNOR; CICIMAR-IPN; UABCS.

No obstante, los estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidrogeológicos realizados en la Península El Mogote previos a esta MIA-R y como parte de la misma, evidencian que está constituida por una barrera arenosa desconectada totalmente de los sistemas lénticos y lóticos a que se hace referencia en esta descripción de la RHP Sierra del Novillo, por lo cual no forma parte de la cuenca de drenaje, ni de los acuíferos dulceacuícolas asociados a dicha RHP.

La Península El Mogote constituye una unidad hidrológica aislada carente de un acuífero dulceacuícola, ya que la permeabilidad de los materiales que la constituyen, la carencia de lluvias y la cuña salina del mar determinan su práctica inexistencia y la reducen a pequeños lentes de agua superficiales aislados y temporales, solo cuando hay lluvias significativas en la península. Por esta razón las recomendaciones sobre el uso, calidad y recarga del acuífero dulceacuícola no son de aplicación práctica en este caso, desde el punto de vista hidrológico. Por dicha carencia de fuentes de agua dulce y conforme la obligación establecida por el gobierno estatal y municipal a este tipo de proyectos, la obtención de agua potable que se requiera para su construcción, operación y mantenimiento será estrictamente mediante una planta propia de desalación, con inyección del agua de rechazo a la cuña salina conforme la normatividad de la CNA, así como el tratamiento de las aguas residuales en una planta propia hasta el nivel establecido en la normatividad aplicable, para su reutilización en fines de riego de áreas verdes y jardines.

Lo anterior permite asegurar que el proyecto EM de ninguna forma utilizará, sobre-explotará, agotará, salinizará o contaminará el acuífero dulceacuícola regional y asimismo que Península El Mogote no es una zona de recarga de dicho acuífero.

D. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (aplica)

El principal objetivo de la clasificación de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), es contar con una herramienta para: (a) Los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación; (b) Los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México; (c) Los interesados en que la difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Asimismo ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

En este marco de referencia la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente, se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves No. 93 denominada Ensenada de La Paz (Figura 3.29-D). Para la cual la Comisión identificó los siguientes aspectos:

***Descripción*:** Es un humedal costero rodeado de desierto sarcocaule perteneciente al desierto sonorense, con zonas de manglar bastante afectadas. En su ribera sur se encuentran poblaciones humanas correspondientes a la ciudad de La Paz.

***Justificación*:** Es importante por tener una planicie de inundación en donde inverna un gran número de playeros, también sirve de estación de paso de muchos playeros.

***Vegetación*:** Matorral desértico sarcocaule. Vegetación alterada. Manglar y Pastizal Halófito

***Especies importantes*:** *Sterna antillarum (G1 y G2), Hylocharis xantusii (G2), y Toxostoma cinereum (Mex1).*

Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad en el marco del proyecto EM, la caracterización ecológica y los estudios especializados del ambiente marino adyacente a la Península El Mogote, fueron realizados por científicos del CICIMAR-IPN en la Paz y los estudios de aves por especialistas CIBNOR. Considerando el nivel G-1 que se el asigna en el libro rojo del BirdLife a la especie *Sterna antillarum* (Gallito Marino), lo cual representa que el área contiene una población de una especie en estatus de protección; los expertos participantes establecieron la necesidad de reforzar y consolidar el Programa de Monitoreo del Gallito Marino, que se esta desarrollando en la zona y sistematizar los estudios de aves que permitan ayudar a lograr los objetivos de la AICA-CONABIO denominada Ensenada de La Paz, medidas que se plantean en el Capítulo VI de esta MIA-R, dentro del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental propuesto para la implementación del proyecto.

III.6.4. Otros aspectos jurídicos considerados

III.6.4.1 Liberación de Sitios Arqueológicos

Posterior a las investigaciones y trabajos respectivos y con base en lo establecido en la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a través del Centro INAH en Baja California Sur, tuvo a bien expedir mediante Oficio CINAHBCS-8103-D309/2007 (**Anexo Legal 16**), la liberación correspondiente para el caso del predio del proyecto EntreMares, manifestando que no tiene inconveniente para fines constructivos del proyecto..

III.6.4.2 Decretos de Veda, Calendarios Cinegéticos y Bandos Municipales

En el ámbito federal, con alcance para el estado de Baja California Sur, aplica el decreto de veda para las tortugas marinas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 1990, mediante el cual se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en todos los estados de la república mexicana en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México, Mar Caribe y Océano Pacífico, donde queda incluido el Golfo de California y el estado de Baja California Sur.

Al respecto, cabe destacar que el proyecto EM no plantea actividades pesqueras y que se coordinará con las autoridades competentes para colaborar en las acciones de protección de tortugas en que se le solicite, asimismo que en su diseño contempla las medidas específicas de protección y mitigación recomendadas por las autoridades competentes.

El análisis realizado permitió identificar además que no existe ninguna veda o calendario cinegético para la cacería de especies de la vida silvestre que haya sido decretado en el ámbito de autoridad estatal de Baja California Sur y que en el estado solo se otorgan permisos en función de época hábil y tasa autorizada mediante el proceso federal de establecimiento de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA), en el marco de las cuales se fijan las especies, sus tasas de aprovechamiento y las épocas y días de captura conforme un Plan de Manejo específico. Al respecto, cabe destacar que en la Península El Mogote y por tanto en el predio y el SAR del proyecto EM no se ha autorizado a la fecha ninguna UMA para estos o para otros fines.

Como parte de la zona urbana en la Península El Mogote y por ello en el predio y el SAR del proyecto EM, aplican tanto el Bando de Policía, como el de Buen Gobierno decretados y vigentes para el centro de población de la Ciudad de La Paz.

III.7 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON INSTRUMENTOS VOLUNTARIOS DE PLANIFICACIÓN Y NORMATIVIDAD

III.7.1 Aplicación Voluntaria de las Bases del Ordenamiento Ecológico: EntreMares

- Considerando que la Península El Mogote así como el predio del proyecto EntreMares (EM) motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R); jurídicamente son en su totalidad áreas normadas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz decretado en octubre del 2007 (PDUCP 2007) y que dicho instrumento cuenta con un Modelo de Ordenamiento Ecológico y una Estrategia de Uso del Suelo y Reservas Territoriales, cuyos planos oficiales permiten el aprovechamiento en los siguientes usos del suelo:

  - Área para desarrollo turístico (predio del proyecto EM).
  - Área de protección de mangle (litoral adyacente del lado de la Ensenada de La Paz).
  - Frente de playa (litoral adyacente del lado de la Bahía de La Paz).

- Considerando que el proyecto cuenta con el Dictamen y Autorización de Uso del Suelo y Dictamen de Lotificación y Sembrado, que conforme al procedimiento del PDU-2007 son requisitos previos indispensables para someterlo al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA), mediante la elaboración de la MIA-R correspondiente.

- Considerando que para el PEIA las autoridades competentes requieren como elementos críticos: a) La delimitación precisa de las áreas potenciales de uso jurídicamente posible así como del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto, en forma de polígonos envolventes georeferenciados; b) Una caracterización del SAR y el predio del proyecto sustentada científicamente conforme unidades geomorfológicas, así como de los tipos de vegetación y la fauna de ambos ámbitos; c) La descripción, cuantificación espacial y evaluación de los impactos ambientales directos e indirectos, derivados de la posible implementación del proyecto; y d) Una propuesta coherente de las medidas de control, mitigación, compensación y monitoreo correlativas.

- Considerando que el PDU como instrumento normativo legal de ordenamiento ecológico puede ser complementado y fortalecido con una Zonificación Ambiental y con Criterios Ecológicos específicos generados por científicos especialistas, tanto para los componentes naturales, sean estos geomorfológicos, ecosistémicos, de flora o fauna, como para los procesos constructivos relacionados con los usos permitidos.

Con base en estas consideraciones la Promovente estuvo de acuerdo en sujetarse a las siguientes bases de ordenamiento ecológico desarrolladas por científicos y expertos, de manera voluntaria:

1. Integración de la información científica disponible.
2. Generación de nueva información científica.
3. Creación de un Sistema de Información Ambiental (línea base) en plataforma SIG.
4. Delimitación en SIG del Sistema Ambiental Regional (SAR): Terrestre y Marino-Costero.
5. Caracterización ecológica y zonificación ambiental del SAR y el predio.
6. Establecimiento de Criterios Ecológicos Voluntarios aplicables al SAR, predio y proyecto.
7. Identificación y evaluación de impactos ambientales.
8. Elaboración de un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental específico para el proyecto.

Este proceso fundamenta el carácter de Desarrollo Sustentable del proyecto EM, aplicado en la presente MIA-R y se considera una aportación metodológica original.

III.7.1.1 Integración de la información científica disponible

Por su aplicabilidad directa al caso de la Península El Mogote, los antecedentes de información científica generada para el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Paraíso del Mar autorizado por la SEMARNAT en dicha península son un antecedente directo para su caracterización ambiental terrestre y marina, así como la identificación y evaluación de impactos, en el marco de esta MIA-R del proyecto EM, si se considera que los predios de ambos proyectos son contiguos.

Por esta razón se consideraron pertinentes las siguientes acciones: a) convocar la participación de los científicos expertos locales que realizaron la caracterización ecológica terrestre (flora y fauna) y marino-costera, lo cual fue posible; b) solicitar la autorización de la Promovente del proyecto Paraíso del Mar, propietaria de la información científica previa disponible, para incluir su análisis en el marco de esta MIA-R a lo cual accedió de manera informal; y c) solicitar a los científicos expertos participantes en esta MIA-R que en su análisis regional holístico especializado consideraran estos antecedentes y analizaran dicha información, para integrar en su caso los aspectos que a su juicio consideraran científicamente pertinentes, lo cual se cumplió.

Con estos antecedentes se incorporó al análisis de los especialistas y expertos participantes, la información científica que se enlista a continuación, señalando el número que se le asigna para su mención en los textos y para su identificación en la carpeta de Anexos PM, que se adjunta a la presente MIA-R.

Estudios Ecológicos Especiales y Estudios Especializados	Anexo
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) La Paz, B.C.S. y Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Unidad La Paz (CICESE-La Paz), 2003. *Caracterización Ambiental Marina*: Godinez Orta L. (Caracterización ambiental marina); Prado Ancona J.D. (Flora y fauna marina); Martínez Flores G. (Transporte litoral y evolución de la línea de costa); Prieto Mendoza J.J. (Estudio geohidrológico); y Gutiérrez de Velasco S.G. (Propiedades físicas del agua y circulación).	PM-1
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) La Paz, B.C.S. *Programa de Protección y Prevención al Desequilibrio Ambiental y Monitoreo del Desempeño Ambiental de la Ensenada de La Paz*. Informe Semestral Enero Junio de 2008	PM-2
Centro de Estudios Ambientales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). 2003. *Dinámica de Dunas del Predio "El Mogote".* Santoyo Reyes, H. *et al*.	PM-3

III.7.1.2 Generación nueva información científica y manual de buenas prácticas

Conforme la opinión de los especialistas y expertos participantes se consideró pertinente y necesario generar nueva información científica con trabajo de campo tanto para el análisis ecológico específico del predio y del proyecto EM, como para los nuevos temas ambientales que este proyecto propone en el marco de esta MIA-R, asimismo para dar continuidad a los estudios previos disponibles en el marco de una visión ecosistémica regional, aplicable a la Península El Mogote y a la zona marino-costera que la circunda .

Con estas bases y objetivos se generó la información científica y técnica que se enlista a continuación, señalando el número que se le asigna para su mención en los textos y para su identificación en la carpeta de Anexos en archivo PDF, que se adjunta a la presente MIA-R.

Estudios Ecológicos Especiales y Estudios Especializados	Anexo
Consultores en Gestión Política y Planificación Ambiental S.C. *Catálogo de plantas para reforestación y ajardinado*. 2008. Romero López, B.E. y Medel Narváez, A.	EM-1
Consultores en Agua Potable, Geohidrología e Hidráulica Costera I.C. *Simulación hidrodinámica del sistema de canales del Proyecto EntreMares*, *BCS*. 2008. Villasuso Pino m	EM-2
Godínez Orta, L., Casas Beltrán, D. y Borges Souza, J.M. 2008. *Descripción de las condiciones ambientales en la parte sur de la Bahía de La Paz y identificación, descripción y evaluación de los potenciales impactos ambientales de las actividades de dragado de dos canales de marea en el Mogote*.	EM-3
Escurrimiento superficial en el Mogote. 2008. Navarro Lozano, O. y Godinez Orta L.	EM-4
Plant Health Care de México. A. López y E. Torrijos 2008. *Manejo integral biorracional de césped Paspalum del campo de golf EntreMares, Baja California Sur.*	EM-5
Severn Trent Water Purification Inc. *Proyección de osmosis inversa para el Proyecto EntreMares*. 2008.	EM-6
Pérez Navarro J.J., Castellanos Vera A., Galina Tessaro P. y Arguelles Méndez C. 2007. *Estudio Ecológico Especial de Flora y Fauna del predio EntreMares*, Reporte Técnico para la Empresa EntreMares S.A. de C.V., 66 p.	EM-7
Flores Verdugo, F. (Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM). 2008 *Estructura de los manglares de la barrera arenosa El Mogote, La Paz, BCS*	EM-8
Santiago-León, F. y Espejel, I. 2007. *Proyecto EntreMares: Síntesis de resultados para dunas frontales.*	EM-9

Manual de Buenas Prácticas	Anexo
SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología y Conservación del Territorio Insular Mexicano, A.C. Antonio Cantú Díaz Barriga. 2004. *Manual de Buenas Prácticas de Manejo de Marinas.*	MA-1

III.7.1.3 Objetivos y Estrategias Voluntarias de Ordenamiento

Para complementar, fortalecer y enriquecer los instrumentos jurídicos del modelo de ordenamiento ecológico vigente que norma actualmente el uso turístico del suelo asignado a la Península El Mogote, los científicos y los expertos participantes en esta MIA-R del proyecto EntreMares (EM), consideraron pertinente e indispensable el uso de herramientas metodológicas que se utilizan para el ordenamiento ecológico territorial aplicándolas al SAR y al predio del proyecto, conforme la secuencia que se muestra en la Figura 3.30 con base en lo cual fue posible generar los siguientes elementos considerados indispensables para la sustentabilidad del proyecto EM: a) Plano de Zonificación Ambiental; b) Zonificación de usos y restricciones legales; y c). Criterios Ambientales Voluntarios.

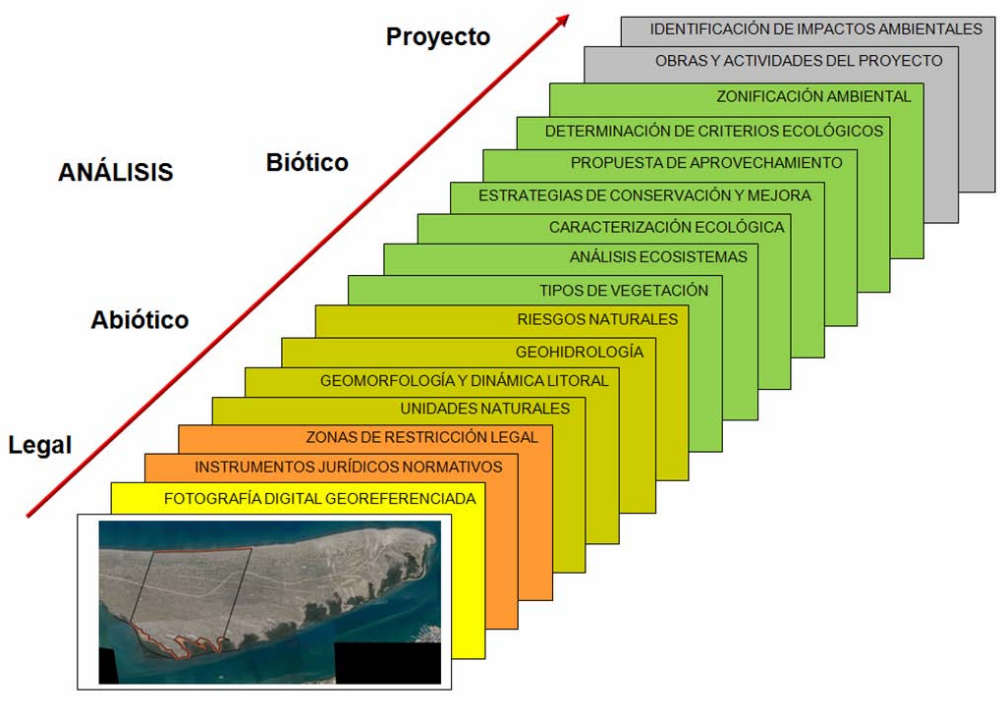


Figura 3.31. Proceso voluntario de ordenamiento ecológico aplicado en el proyecto EntreMares.

En el marco de dicho proceso los objetivos y estrategias principales fueron las siguientes:

A. Determinar las distintas áreas ecológicas del SAR de la Península El Mogote describiendo sus atributos físicos y bióticos y diagnosticando sus condiciones ambientales actuales.

Estrategia

- Realizar una caracterización ecológica y el diagnóstico ambiental territorial correspondiente con base en trabajo especializado de gabinete y campo, con la participación de científicos expertos locales de las instituciones de investigación científica y educación superior que elaboraron una MIA-R de la misma zona considerando sus componentes terrestres y marinos, a fin de incorporar la información y experiencia disponible, y consolidarla mediante la generación de nuevos datos o de datos actualizados.

- Identificar mediante trabajo científico especializado las Unidades Naturales de la Península El Mogote en general y del predio EntreMares en particular, a través de la diferenciación geomorfológica del territorio, la caracterización de las unidades territoriales de homogeneidad relativa, su estado natural, su estructura espacial, la organización de sus patrones y arreglos de distribución y los usos actuales del suelo.

- Definir las Unidades de Vegetación Terrestre para la totalidad de la Península El Mogote, mediante el uso de los fotomosaicos digitales de luz visible, infrarroja y el de tratamiento con falso color para identificar el grado de actividad fotosintética; con verificaciones de campo por científicos especialistas.

- Establecer con base en la caracterización actualizada y del diagnóstico ecológico de los científicos y expertos participantes una Zonificación Ambiental del predio EntreMares mediante la cual se precisen los polígonos envolventes georeferenciados para los siguientes usos del suelo con finalidad de fijar los límites espaciales requeridos para realizar de manera voluntaria un ejercicio específico de ordenamiento ecológico territorial específico del predio:

  - Zonas de restricción legal que deberán quedar libres de infraestructura.
  - Zonas de conservación que deberán ser protegidas y no modificadas.
  - Zonas de aprovechamiento incluyendo los grados de utilización potencial.

B. Identificar medidas para proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales del predio en el marco de la posible implementación de las obras y actividades propuestas por el proyecto EM.

C. Establecer criterios ecológicos de regulación para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a fin normar la posible implementación del proyecto EM.

Estrategia

- Ordenar e integrar los elementos de información disponibles previamente y los producidos para esta MIA-R por los científicos y expertos participantes incluyendo la caracterización y el diagnóstico ecológico en sus temas de especialidad, confrontándolos con las obras y actividades propuestas por el Promovente para el proyecto EM.

- Con este enfoque fue posible generar un total de 214 criterios ecológicos que se consideraron pertinentes establecer para normar el proyecto EM, ordenados conforme los siguientes conjuntos:

  - Criterios Ecológicos Generales para el *EntreMares* (16)
  - Criterios Ecológicos para el Ambiente Terrestre del Predio (30).
  - Criterios Ecológicos para los Litorales del Predio y el Ambiente Marino Adyacente (12).
  - Criterios Ecológicos para el Sistema de Canales (21).
  - Criterios Ecológicos para la Vegetación del Predio (27).
  - Criterios Ecológicos para la Fauna del Predio (18).
  - Criterios Ecológicos para la Construcción y Operación del Desarrollo (90).

Al respecto cabe destacar que el promovente del proyecto EM aceptó voluntariamente este conjunto de Criterios Ecológicos pesar de no existir actualmente una obligación legal de hacerlo, lo que demuestra una su voluntad de sustentabilidad y una clara responsabilidad social. Por lo anteriormente expuesto se considera que la metodología aplicada en esta MIA-R basada en la secuencia de análisis que se describe en la Figura 3.31, representa una significativa contribución técnico-científica para estar en mejor posibilidad de concretar los objetivos ecológicos del PDUCP Paz y en su caso un apoyo para los procesos de ordenamiento ecológico del territorio, si las autoridades competentes así lo consideren pertinente.

III.8. CONSIDERACIÓN FINAL

Conforme el análisis realizado y documentado en este Capítulo, el Proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares se identificó congruente con los instrumentos jurídicos de la planificación, legislación, normatividad y modelo de ordenamiento ecológico, aplicables al caso en el ámbito de los tres órdenes de gobierno.

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

IV.1 INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es la identificar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental Regional del proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares (EM) como elemento indispensable para señalar las tendencias de desarrollo y deterioro correspondientes en el marco de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R). Para ello es indispensable utilizar la información científica o técnica confiable disponible o generar la necesaria, pero utilizando la aproximación geográfica debida, por ejemplo, la existencia de una base de datos espacial de vegetación a escala alta como el Inventario Forestal Nacional, es sin duda de gran utilidad para describir un marco de referencia geográfico amplio, sin embargo esa aproximación no resuelve el detalle de análisis para una unidad geomorfológica en específico y menos para un predio puntual, los cuales son ámbitos reconocidamente críticos en el marco de una MIA-R.

Por ello, en primera instancia es indispensable describir los niveles de aproximación geográfica aplicados, incluyendo la denominación que se le asignó, así como los temas y subtemas que fueron abordados en cada uno, señalando si la fuente de información en que se sustentó fue la pre-existente publicada disponible, o si se fundamentó en nueva información científica o técnica generada específicamente para los fines de esta MIA-R. En el caso del proyecto EM los niveles fueron los siguientes:

Primer nivel de aproximación: *Marco Geográfico de Referencia*:

Comprende el ámbito geográfico mayor dentro del cual se localiza que el Sistema Ambiental Regional. En el caso del proyecto EM correspondió a un rango que incluye en algunos temas la Península de Baja California o el Estado de Baja California Sur, pero que en la mayoría de ellos se centra en la Bahía de La Paz (zonas marina y marino-costera) y la zona terrestre que la circunda. Su caracterización se fundamentó en fuentes a nivel de información científica y técnica pública confiable del ámbito marino y terrestre como son CONABIO, INE, INEGI y otras similares, utilizando normalmente un rango de escalas entre 1:1,000,000 y 1:250,000.

Segundo nivel de aproximación: Sistema Ambiental Regional

Comprende el ámbito geomorfológico y de unidades naturales de paisaje de las cuales forma parte el predio del proyecto: Su delimitación se genero sobre bases científicas para los fines de este estudio. Su descripción se fundamenta en fotografías aéreas digitales georeferenciadas recientes, obtenidas específicamente para esta MIA-R y en la información especializada de los aspectos físicos y bióticos de su ámbito terrestre y marino-costero generada por los científicos y expertos participantes con base en verificaciones de campo, utilizando un rango de escalas entre 1:250,000 y 1:50,000.

Tercer nivel de aproximación: *Predio del Proyecto*.

Comprende principalmente la poligonal envolvente de la propiedad privada legalmente amparada y en temas que se hace necesario para su mejor comprensión, se incluye la relación espacial correspondiente con el Sistema Ambiental Regional. Su descripción se fundamenta en el detalle correspondiente de las fotografías áreas digitales georeferenciadas y en la información especializada de los componentes del medio físico y del medio biótico de su ámbito terrestre generada específicamente para los fines de esta MIA-R por los científicos y expertos participantes, utilizando un rango de escalas entre 1:50,000 y 1:15,000.

Los temas abordados en la descripción ecológica del primer nivel de aproximación, Marco Geográfico de Referencia (Península de Baja California, Estado de Baja California Sur o Bahía de La Paz), señalando el numeral que se le asignó en este Capítulo, fueron los siguientes:

	Temas	Subtemas	Secciones
IV.3 Descripción de la Zona de Referencia Terrestre	IV.3 1. Medio Físico	IV.3.1.1 Clima	A. Tipo de clima B. Temperaturas C. Precipitación D. Evaporación E. Radiación Solar F. Fenómenos: vientos G. Radiación solar
		IV.3.1.2 Calidad Atmosférica	A. Calidad del aire
		IV.3.1.3 Geología	A. Regiones Fisiográficas B. Geología del Mpo. de La Paz C. Geología Estructural D. Riesgo Geológico E. Tsunamis F. Fallas Geológicas
		IV.3.1.4 Geomorfología	
		IV.3.1.5 Edafología	
		IV.3.1.6 Embalses y cuerpos de agua	
		IV.3.1.7 Balance hidrometeorológico	
		IV.3.1.8 Hidrología subterránea	
		IV.3.1.9 Unidades Hidrogeológicas	
	IV.3.2 Medio Biótico	IV.3.2.1. Región Fitogeográfica	A. Comunidades B. Subprovincias C. Comunidad principal: Matorral D. Potencial de uso agrícola
IV.4 Descripción de la Zona de Referencia Marino costera (Bahía y Ensenada de La Paz)	IV.4.1 Características generales	IV.4.1.1 Tipos de costas y ambientes marinos	
		IV.4.1.2 Fisiografía	
		IV.4.1.3 Batimetría	
		IV.4.1.4 Perfiles batimétricos	
		IV.4.1.5 Perfil de playa	
		IV.4.1.6 Características del substrato	
		IV.4.1.7 Circulación costera y corrientes	
		IV.4.1.8 Temperatura vertical	A.B.C.D. Por Estación Climática
		IV.4.1.9 Temperatura superficial	A.B.C.D. Por Estación Climática
		IV.4.1.10 Salinidad	A.B.C.D. Por Estación Climática
		IV.4.1.11 Distribución espacial de salinidad	A.B.C.D. Por Estación Climática
		IV.4.1.12 Oxígeno disuelto	
		IV.4.1.13 Nutrientes	
		IV.4.1.14 Clorofila	
		IV.4.1.15 Productividad Primaria	
		IV.4.1.16 Contaminación	
	IV.4.2 Especies marinas relevantes	IV.4.2.1 Peces en la NOM-059	
		IV.4.2.2 Tiburón Ballena	
		IV.4.2.3 Delfín tursión	

El segundo nivel de aproximación correspondió al Sistema Ambiental Regional, el cual se determinó por parte de los científicos y expertos especialistas participantes con base en los siguientes criterios:

- Geomorfológicos y paisajísticos orientados al la identificación en la zona terrestre de unidades homogéneas del territorio, fundamentada en la metodología que se aplica al proceso de ordenamiento ecológico del territorio.

- Ecológicos orientados a la caracterización ecológica especializada de los ambientes terrestres y acuáticos presentes.

Conforme los resultados obtenidos el SAR del Proyecto EM está constituido por un componente terrestre que básicamente corresponde a la Península El Mogote, el cual se extiende desde el límite oriente de la Unidad Natural determinada como: *Campo de Dunas Activas* localizada en el istmo de la península, hasta la porción terminal de la misma. Las razones para fijar los límites fueron geomorfológicas y ecológicas ya que la dinámica eólica de dicho campo crea una clara discontinuidad y condiciones geomorfológicas particulares que se reflejan en una carencia total de vegetación, lo que determina la conformación de dos zonas separadas por dicho campo. Asimismo, conforme los resultados correspondientes, el componente marino-costero del SAR del proyecto EM comprende dos ámbitos vinculados pero diferenciables. El primero corresponde a la totalidad del interior de la Ensenada de La Paz; el segundo está fuera de ella y corresponde con el área de la isóbata de 10 m dentro de la Bahía de La Paz, hasta el mismo límite referido para el componente terrestre.

Los temas abordados en esta MIA-R para la descripción ecológica del Sistema Ambiental Regional, correspondiente al segundo nivel de aproximación, señalando el numeral que se le asignó en este Capítulo, fueron los siguientes:

	Temas	Subtemas	Secciones
IV.5 Porción Terrestre	IV.5.1 Medio Físico	IV.5.1.1. Geomorfología de la Península El Mogote	A. Origen geomorfológico B. Análisis geomorfológico
		IV.5.1.2. Determinación de las Unidades Naturales de la Península El Mogote	A. Introducción B. Diferenciación territorial C. Definición de unidades espaciales para OET D. Principales aproximaciones de Unidades Homogéneas E. Bases fotográficas generadas F. Unidades Naturales de la Península El Mogote
		IV.5.1.3. Delimitación del Sistema Ambiental Regional del Proyecto EM (SAR-EM)	
		IV.5.1.3. Edafología del SAR-EM	
		IV.5.1.5. Dinámica de dunas en el SAR-EM	
		IV.5.1.6. Erosión en el SAR-EM	
		IV.5.1.7. Hidrología del SAR-EM	A. Hidrología Superficial y Subterránea B. Acuífero más próximo al SAR del proyecto EM C. Conclusiones
IV.6 Porción Marina	IV.6.1 Descripción marino-costera (Ensenada de la Paz)	IV.6.1.1 Batimetría	
		IV.6.1.2 Perfiles batimétricos	
		IV.6.1.3 Mareas	
		IV.6.1.4 Descripción de las mareas	
		IV.6.1.5 Circulación y patrones de corrientes	
		IV.6.1.6 Características del substrato de la Ensenada	
		IV.6.1.7 Transporte litoral	
		IV.6.1.8 Salinidad y temperatura del agua	
		IV.6.1.9 Oxígeno disuelto	
		IV.6.1.10 Nutrientes	

Los temas abordados en la descripción ecológica del tercer nivel de aproximación, que corresponde al Predio del Proyecto (polígono envolvente de la propiedad) y en temas que se hace necesario para su mejor comprensión la relación espacial correspondiente con el Sistema

Ambiental Regional), señalando el numeral que se le asignó en este Capítulo, fueron los siguientes:

Temas	Subtemas	Secciones
IV.7.1 Medio Abiótico Terrestre	IV.7.1.1 Cálculo escurrimiento subsuperficial del predio	A. Introducción B. Escurrimiento medio C. Escurrimiento máximo instantáneo D. Resultados E. Conclusiones sobre la hidrología superficial y subterránea en el SAR.
IV.7.2 Medio Abiótico Terrestre	IV.7.2.1 Análisis de la Vegetación: SAR y Predio	A. Introducción: fundamentos y cuantificación de superficies por tipo de vegetación B. Descripción: Tipos y distribución C. Correspondencia con las Unidades Naturales D. Asociaciones florísticas E. Composición florística y diversidad F. Usos de la vegetación en la zona G. Presencia de especies protegidas.
	IV.7.2.2 Análisis del Manglar: SAR y Predio	A. Introducción B. Objetivos de la caracterización ecológica C. Metodología D. Resultados a) Microtopografía, salinidad y distribución de especies b) Estructura y densidad c) Nutrientes E. Discusión
	IV.7.2.3 Análisis de la Fauna: SAR y Predio	A. Introducción B. Objetivos de la caracterización C. Métodos D. Resultados de composición general de especies E. Resultados del análisis comparativo de fauna: Bahía de La Paz – Mogote - Predio F. Composición por Taxa: Reptiles G. Composición por Taxa: Aves Terrestres H. Composición por Taxa: Aves Acuáticas I. Aves y hábitats en el predio EM J. Composición por Taxa: Mamíferos K. Importancia de la fauna del predio a nivel Regional (Bahía de la Paz) L. Conclusiones y recomendaciones de manejo integrado de vegetación y fauna

Considerando que el proyecto EM forma parte de la Ciudad de La Paz la descripción de los temas socioeconómicos se fundamenta en los datos disponibles de este Centro de Población de La Paz porque cuenta con la infraestructura, servicios, suministros y población necesarios para atender la demanda derivada de la implementación, operación y mantenimiento del proyecto EM. No obstante y teniendo en cuenta la posible influencia sobre las poblaciones cercanas se incluyó en el análisis los mismos datos para las siguientes localidades: Ejido Chametla; Ejido El Centenario; Delegación de San Juan de los Planes; Subdelegación La Fortuna; Subdelegación El Sargento y su anexo La Ventana; la Población Agua Amarga y la Población el Ancón. Los temas abordados en la descripción socioeconómica, señalando el numeral que se le asignó en este Capítulo, fueron los siguientes:

IV.8 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Temas	Subtemas y Secciones
IV.8.1 Antecedentes	IV.8.1.1 Contexto Regional
IV.8.2 Distribución y ubicación de los núcleos poblacionales cercanos la proyecto y de su área de influencia.	IV.8.2.1 Núcleos poblacionales cercanos al proyecto
IV.8.3 Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional identificado.	
IV.8.4 Tipo de centro de población conforme al esquema del Sistema de Ciudades (según SEDESOL).	IV.8.4.1 Índice de Pobreza (CONAPO)
	IV.8.4.2 Índice de alimentación, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.
	IV.8.4.3 Equipamiento
	IV.8.4.4 Disponibilidad de servicios urbanos (pavimentación, recolección de residuos y panteones)
	IV.8.4.5 Reservas territoriales para el desarrollo urbano
IV.8.5 Demografía	IV.8.5.1 Número de habitantes por núcleo poblacional identificado
	IV.8.5.2 Tasa de crecimiento poblacional considerando 30 años como mínimo anteriores a la fecha de la realización del proyecto.
IV.8.6 Procesos migratorios	
IV.8.7 tipos de organizaciones sociales predominantes	
IV.8.8 Vivienda	IV.8.8.1 Oferta y demanda (existencia o déficit) de vivienda
	IV.8.8.2 Cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo poblacional
IV.8.9 Urbanización	IV.8.9.1 Vías de comunicación existentes
	IV.8.9.2 Medios de Comunicación existentes
	IV.8.9.3 Disponibilidad y equipamiento de carácter regional
	IV.8.9.4 Asentamientos humanos irregulares y su ubicación
IV.8.10 Salud y Seguridad Social	IV.8.10.1 Centros de salud
	IV.8.10.2 Población derechohabiente
	IV.8.10.3 Médicos
	IV.8.10.4 Disponibilidad de Camas
	IV.8.10.5 Mortalidad
	IV.8.10.6 Morbilidad (Patología)
IV.8.11 Educación	IV.8.11.1 Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela, promedio de escolaridad, población con el mínimo educativo.
	IV.8.11.2 Índice de Analfabetismo
IV.8.12 Aspectos Culturales y Estéticos	IV.8.12.1 Presencia de grupos étnicos y religiosos
	IV.8.12.2 Identificación, localización y caracterización de los grupos culturales y religiosos en el sitio donde se ubicará el proyecto
IV.8.13 Economía	IV.8.13.1 Principales actividades productivas indicando su distribución: A. Agricultura; B. Ganadería; C. Pesca; D. Industria; E. Comercio; F. Apicultura; G. Acuacultura; y H. Turismo y Servicios
	V.8.13.2 Ingreso per capita por rama de actividad productiva: A. Agricultura; B. Ganadería; C. Pesca; D. Acuacultura; E. Apicultura; F. Industria; G. Turismo y H. Industria artesanal.
	V.8.13.3 Población Económicamente Activa: A. PEA con remuneración por tipo de actividad; B. PEA que cubre la Canasta Básica; C. Salario mínimo vigente; D. Empleo: PEA por rama de actividad productiva; E. Índice de desempleo; y F. Relación oferta-demanda.

IV.8.14 Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales	
IV.8.15 Aspectos Culturales : Sitios históricos y culturales	IV.8.15.1 Datos históricos
	IV.8.15.2 Sitios y monumentos históricos
	IV.8.15.3 Tradiciones y recursos culturales: fiestas y tradiciones
	IV.8.15.4 Cultura y esparcimiento

Las descripciones especializadas referidas fundamentaron los temas integrativos que se enlistan a continuación señalando el numeral que se le asignó en este Capítulo:

IV.9. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Temas	Subtemas	Secciones
IV.9.1 Sistema de Información Ambiental y delimitación del SAR		
IV.9.2 interacciones en el SAR del proyecto EM		
IV.9.3 Componentes e interacciones en el SAR Terrestre	IV.9.3.1 Componentes del SAR Terrestre	A. Geología
		B. Geomorfología
		C. Vegetación
		D. Fauna
		E. Suelo
		F. Hidrodinámica costera
	IV.9.3.2 Interacciones en el SAR Terrestre	A. Geomorfología-Vegetación
		B. Vegetación-Fauna
		C. Suelo-Vegetación-Fauna
		D. Suelo-Vegetación-Geomorfología
		E. Geología-Geomorfología
IV.9.4 Componentes e interacciones en el SAR marino-costero	IV.9.4.1 Componentes del SAR marino-costero	A. Fauna marina
		B. Calidad del Agua
		C. Hidrodinámica Costera
		D. Contaminación
		E. Tránsito marino
	IV.9.4.2 Interacciones en el SAR marino-costero	A. Fauna-calidad del agua
		B. Calidad del agua-hidrodinámica costera
		C. Hidrodinámica costera-calidad del agua
	IV.9.4.3 Propuesta para vigilar la Calidad del Agua en la Ensenada de La Paz	
IV.9.5 Aspectos socioeconómicos del SAR		
IV.9.6 Aspectos paisajísticos del SAR		A. Visibilidad del paisaje
		B. Fragilidad visual
		C. Calidad del paisaje observando hacia la zona del proyecto
		D. Conclusiones
IV.9.7 Verificación del SAR y sus componentes en el marco de áreas relevantes	IV.9.7.1 Verificación de existencia de regiones geomorfológicas similares	
	IV.9.7.2 Verificación de congruencia con instrumentos de Política Ambiental	A. POE Marino del Golfo de California
		B. Convención RAMSAR México
		C. Regiones Prioritarias Marinas CONABIO
		D. ÁICA´s CONABIO
	IV.9.7.3 Verificación de congruencia con instrumentos de Planificación.	A. Planificación del Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de La Paz
		B. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz
	IV.9.7.4 Aplicación voluntaria de bases complementarias de OET	

IV.9.8 Identificación y análisis de procesos de cambio en el SAR		
IV.9.9. Construcción de escenarios futuros	IV.9.9.1 Efecto Natural – Medio Físico	
	IV.9.9.2 Efecto Natural - Medio biótico	
	IV.9.9.3 Efecto Antropogénico: Población – Contaminación – Actividades.	
	IV.9.9.4 Efecto Natural – Antropogénico	
	IV.9.9.5 Efecto Proactivo	
IV.9.10 Escenarios	IV.9.10.1 Escenario natural sin el proyecto EM	
	IV.9.10.2 Escenario inducido por el proyecto EM	

Como resultado final de la descripción del Sistema Ambiental Regional y de la identificación de las tendencias de desarrollo y deterioro de la región, generadas mediante los estudios ecológicos especiales realizados por los científicos especialistas y expertos participantes en el marco de esta MIA-R del proyecto EntreMares (EM) y del análisis de los estudios científicos previos disponibles aplicables; en la sección final de esta Capítulo se presentan las recomendaciones derivadas que se enlistan a continuación señalando el numeral que se le asignó en este Capítulo:

IV.10.RECOMENDACIONES DERIVADAS DE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y DE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Temas	Subtemas
IV.10.1 Recomendaciones para el SAR marino-costero	
IV.10.2 Recomendaciones para los sistemas del SAR terrestre	IV.10.2.1 Sistema litoral norte
	IV.10.2.1 Sistema litoral sur
	IV.10.2.1 Sistema planicie central
IV.10.3 Zonificación ambiental recomendada para el predio EM	IV.10.3.1 Políticas recomendadas para las Unidades Naturales del predio
	IV.10.3.2 Usos recomendados para las Unidades Naturales del predio
IV.10.4 Matriz Ambiental recomendada para el proyecto EM	IV.10.4.1 Recomendaciones para la vegetación y bases para su conservación y manejo
	IV.10.4.2 Recomendaciones integradas terrestres-acuáticas
	IV.10.4.Propuesta final para la Matriz Ambiental del proyecto EM
IV.10.5 Consideraciones conjuntas	

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para estar en posibilidad de exponer todos los elementos existentes de cartografía temática y bibliografía para una región dada se debe llevar a cabo una descripción jerárquica geográfica partiendo desde las escalas mayores y de baja resolución espacial hasta la menor escala con la mayor resolución espacial posible (Figura 4.1), ya que solamente un proceso de estas características permite un análisis verdaderamente integral del área de estudio, así como la determinación y descripción precisa del sistema ambiental regional correspondiente.

En el marco de dicho proceso los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son actualmente una herramienta crítica de integración de la información existente de diversas fuentes cartográficas, así como de la derivada de imágenes de satélite y fotografía aérea, porque permite desglosar a diferentes niveles de aproximación utilizando la escala y la resolución espacial apropiada de la información, por lo que actualmente se aplica de manera intensiva en procedimientos de ordenamiento ecológico del territorio y planificación ambiental.

Considerando lo anterior la descripción del sistema ambiental regional y el señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región del proyecto turístico hotelero y residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R), se fundamentó en el uso de esta herramienta tanto para la información temática existente de diversas fuentes (INEGI, CONABIO, SEMARNAT, etc.), como para la información científica especializada generada para los fines de esta MIA-R por los especialistas y expertos participantes, lo que permitió integrar un Sistema de Información Ambiental específico para la evaluación ambiental del proyecto EM, el cual se considera una aportación metodológica de especial relevancia, cuya conceptualización se presenta en la Figura 4.1.

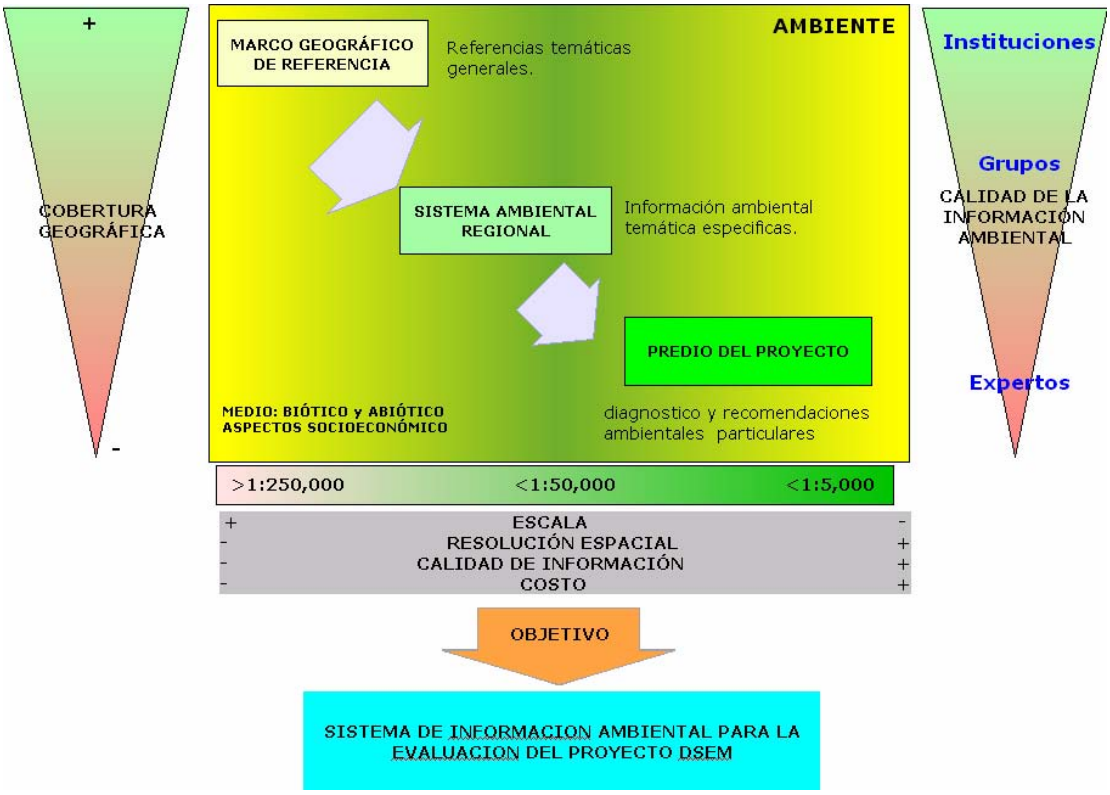


Figura 4.1. Conceptualización del proceso de Integración del Sistema de Información Ambiental generado en esta MIA-R, para la descripción del sistema ambiental regional del proyecto EM.

El Sistema de Información Ambiental integrado mediante Sistema de Información Geográfica ArcGIS, permitió caracterizar el área de estudio del proyecto EM en las siguientes tres diferentes niveles espaciales de aproximación geográfica:

- El primer nivel de aproximación se denomina para los fines de esta MIA-R *Zona de Referencia que*: comprende un ámbito espacial mucho mayor que el Sistema Ambiental Regional. Se fundamenta en información del ámbito terrestre y marino de CONABIO, INEGI y otras fuentes a nivel de información pública confiable, cuyo análisis es indispensable para fijar la delimitación del sistema ambiental regional del proyecto, utilizando normalmente un rango de escalas entre 1:1, 000,000 y 1:250,000. Este nivel de aproximación permite describir el marco geográfico donde se ubica el sistema ambiental regional del proyecto y posibilita su correcta delimitación.

- El segundo nivel de aproximación corresponde al *Sistema Ambiental Regional* (SAR) identificado del proyecto EM. Su descripción se fundamenta en fotografías áreas digitales georeferenciadas recientes, obtenidas específicamente para los fines de esta MIA-R y en la información especializada de los aspectos físicos y bióticos de su ámbito terrestre y marino-costero, generada por los científicos y expertos participantes, utilizando un rango de escalas entre 1:250,000 y 1:50,000.

- El tercer nivel de aproximación corresponde al *Predio del Proyecto*. Su descripción se fundamenta en el detalle correspondiente de las fotografías áreas digitales georeferenciadas y en la información especializada de los componentes del medio físico y del medio biótico de su ámbito terrestre, generada por los científicos y expertos participantes, utilizando un rango de escalas entre 1:50,000 y 1:15,000.

La visión conceptual de este enfoque de análisis espacial se presenta en la Figura 4.2.

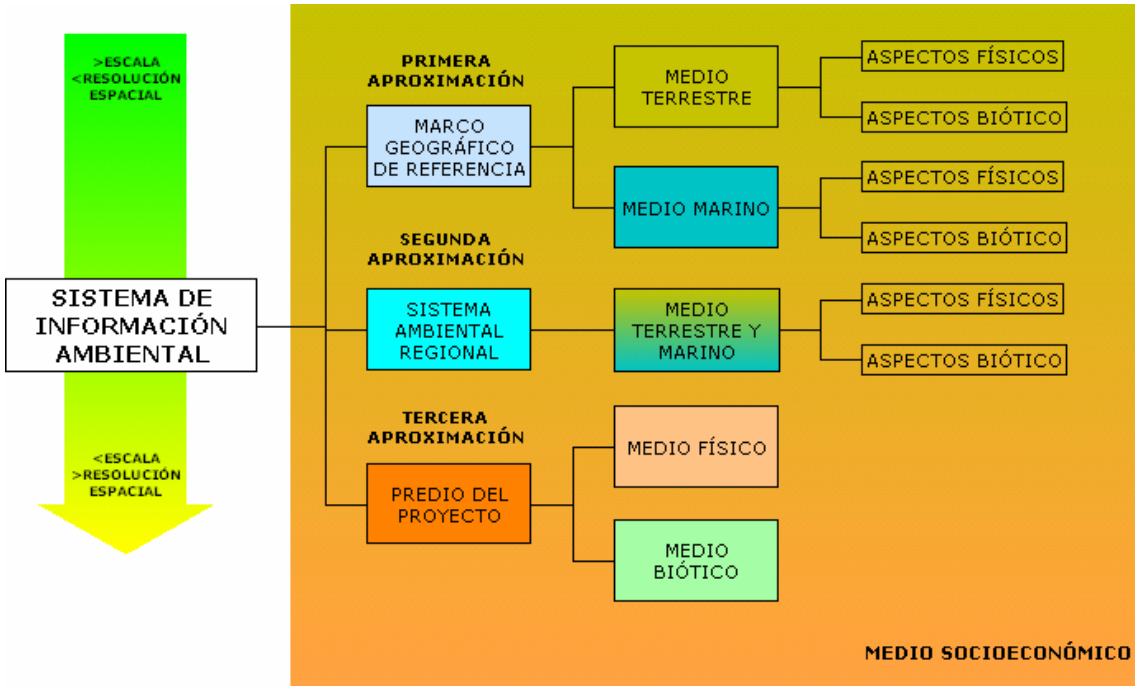


Figura 4.2. Conceptualización del análisis correspondiente a los tres niveles de aproximación espacial que se utiliza en esta MIA-R para la descripción del sistema ambiental regional y el señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región del proyecto EM.

De acuerdo a lo anterior, por sus características de geomorfología, batimetría y dinámica oceanográfica, la Bahía de La Paz y la zona terrestre que la circunda (Figura 4.3), representa el primer nivel espacial de aproximación geográfica definida como *Zona de Referencia* del proyecto EM y permite apreciar con claridad la referencia macro-geográfica para la localización del predio EM y su ubicación dentro de ella.

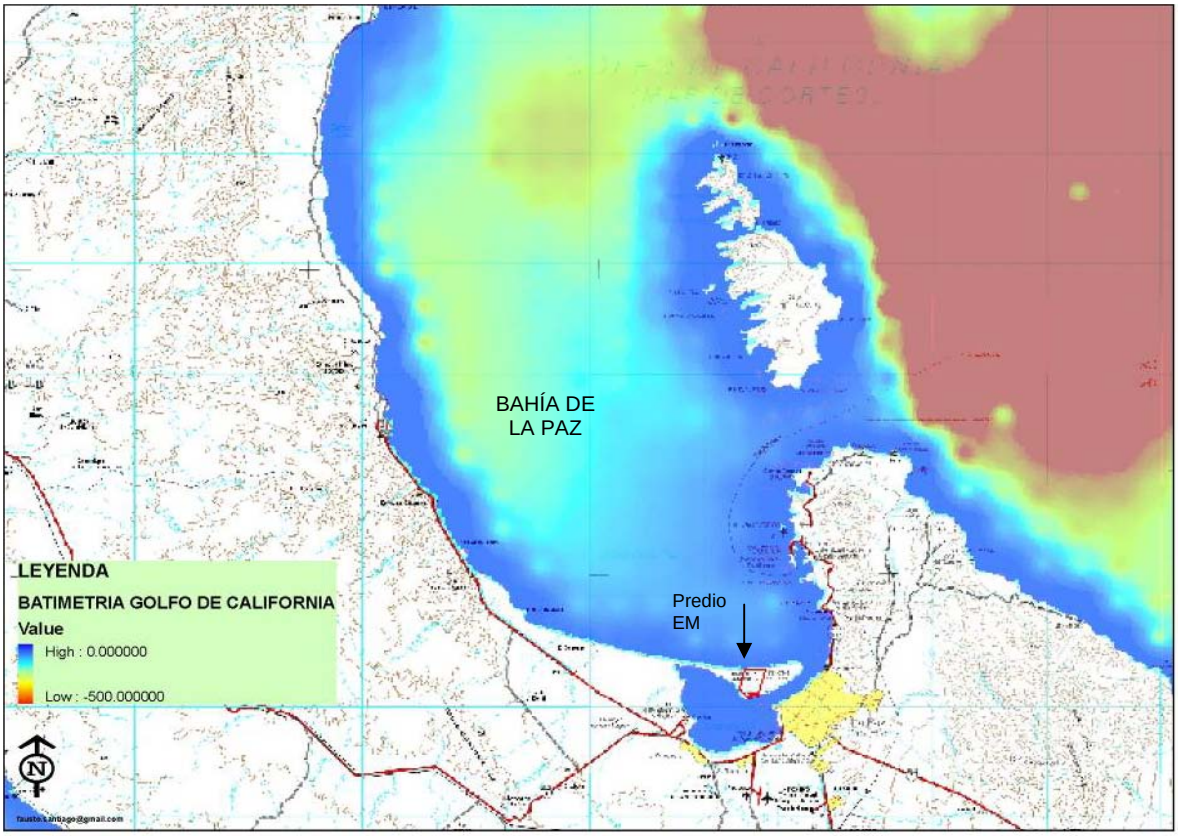


Figura 4.1. Primer nivel de aproximación espacial geográfica del proyecto EM:
Zona de Referencia: Bahía de La Paz y región terrestre circundante.

Por su condición de *Zona de Referencia* del proyecto EM, a partir del ámbito espacial de la Bahía de La Paz y la zona terrestre circundante, se procedió a reducir gradualmente la escala de estudio y realizar el análisis correspondiente, con base en los elementos de información geográfica de la escala y resolución espacial disponible para ese ámbito.

El segundo nivel de aproximación geográfica corresponde a la Península El Mogote así como el medio marino-costero inmediato que colinda con ella al norte (Bahía de La Paz) y al sur (Ensenada de La Paz) el cual se presenta en la Figura 4.4. En este ámbito se describen las características generales físicas y bióticas principales del medio terrestre de la península y de la Ensenada de La Paz identificada como el principal medio marino asociado al proyecto. Asimismo, permite apreciar con claridad que la península forma parte integral de la zona urbana de la Ciudad de La Paz, con la cual tiene una relación directa.



Figura 4.2. Segundo nivel de aproximación espacial geográfica del proyecto EM: *Sistema Ambiental Regional* del proyecto

La información científica existente y la generada en esta MIA-R para el segundo nivel de aproximación geográfica, permitió delimitar y describir con absoluta precisión y actualidad el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto EM y sus componentes ambientales principales tanto terrestres como marino-costeros adyacentes con base en herramientas metodológicas de punta tecnológica de menor escala y mayor resolución espacial.

El tercer nivel de aproximación geográfica (siguiendo el proceso de mayor a menor escala referido), corresponde al *Predio del Proyecto* (Figura 4.5), en el cual el grado de detalle y la calidad de la información científica generada por los especialistas y expertos participantes en esta MIA-R permitió delimitar y describir con absoluta precisión y actualidad sus componentes ambientales terrestres y sus relaciones con el Sistema Ambiental Regional (SAR), con base en herramientas metodológicas de punta tecnológica de la menor escala y mayor resolución espacial posible.

La integración de todos estos elementos constituye el Sistema de Información Ambiental del proyecto (SIA-EM) generado específicamente para los fines de esta MIA-R, el cual se considera una aportación técnico-científica de gran relevancia para el análisis holístico ambiental regional. Al respecto, es importante destacar que la información derivada de imágenes de satélite, fotografías aéreas y datos de campo generados, permite obtener en el SIA aproximaciones de escala menor a 1:4,000 con resolución espacial a 1:1 y sustentada en verificaciones y trabajo de campo.

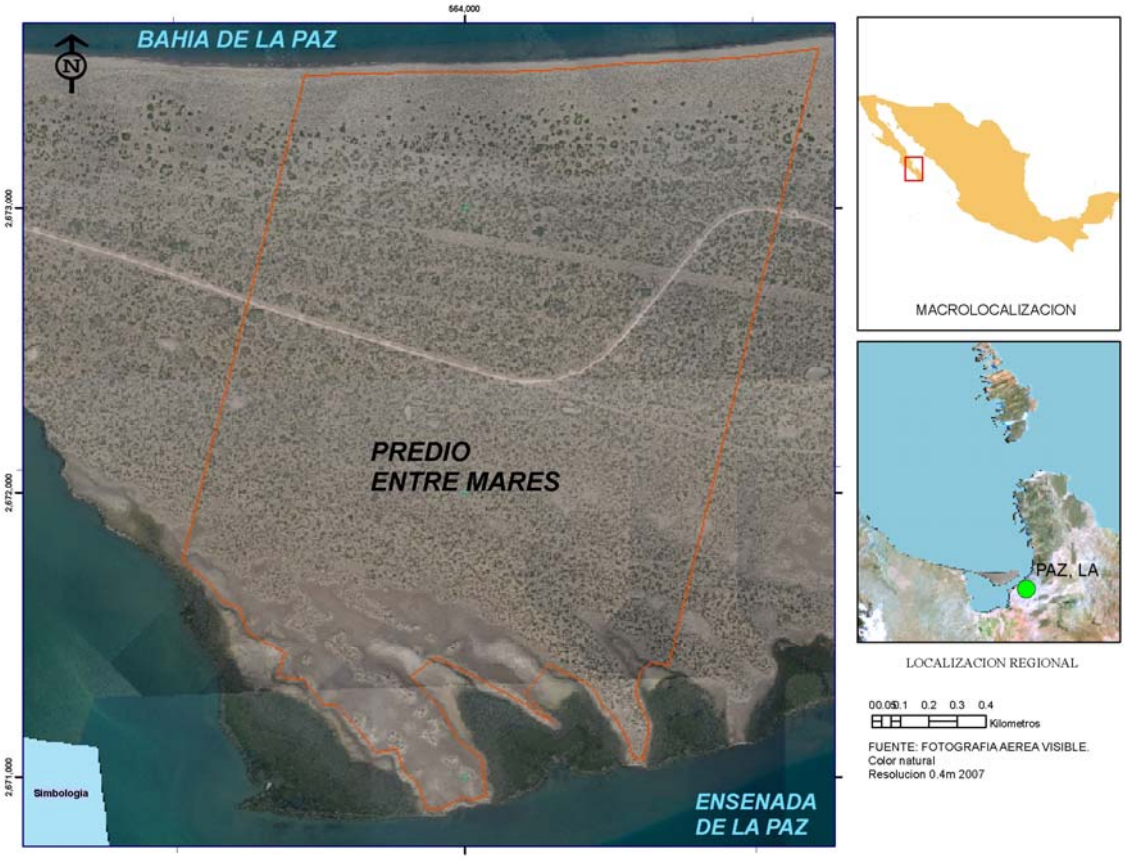


Figura 4.3. Tercer nivel de aproximación espacial geográfica del proyecto EM:
Predio del Proyecto

La organización de la información del SIA-EM se presenta en la Tabla 4.1, con base en la cual se realizó la descripción detallada del área de influencia indirecta y directa del proyecto. La finalidad principal de aplicar el proceso metodológico jerárquico de sobreposición cartográfica en una herramienta como es un Sistema de Información Geográfica (SIG), fue soportar toda la información existente así como la generada nueva y disponer de un Sistema de Información Ambiental específico para el proyecto.

Una de las aplicaciones de SIA-EM, fue por ejemplo la verificación de sus componentes de organización territorial confrontándolos con los del Ordenamiento Ecológico y las respectivas Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Desarrollo Urbano (PDU) que aplica al caso, a partir de lo cual fue posible identificar que la planimetría del PDU corresponde a una escala de aproximación en ocasiones restringida en su nivel de detalle. Asimismo el SIA-EM permite sobreponer toda la información georeferenciada disponible para resaltar de manera adecuada los atributos específicos físicos y bióticos de la zona de estudio, de manera actualizada y evitando caer en errores de precisión que en ocasiones afectan o modifican de manera contraria la finalidad de las unidades de gestión ambiental que son establecidas.

Tabla 4.1. Correspondencia de cartografía del Sistema de Información Ambiental del proyecto EM por nivel de aproximación y escala.

Ámbito	Nivel de aproximación	Escala	Ambiente	Información Temática	*Contenido*
Zona de Referencia	Primer Nivel de Aproximación Geográfica.	> 1:250,000	Terrestre	Medio Físico	• *Clima* • *Aire* • *Geología y geomorfología* • *Edafología* • *Hidrología Superficial* • *Hidrología Subterránea* • *Topografía*
				Medio Biótico	• *Uso de suelo y vegetación.* • *Comunidades de vegetación.* • *Fauna*
Sistema Ambiental Regional (SAR)	Segundo Nivel de Aproximación Geográfica.	>1:50,000 - <1:250,000	Marino	Medio Físico	• *Batimetría.* • *Surgencias y* • *Corrientes.* • *Transporte de sedimentos.*
				Medio Biótico	• *Base de datos de flora marina* • *Base de datos de fauna marina.*
SAR y Predio del Proyecto	Tercer Nivel de Aproximación Geográfica.	~1:50,000 <1:5,000	Terrestre	Medio Físico	• *Unidades Naturales* • *Topografía*
				Medio Biótico	• *Vegetación* • *Fauna*
			Marino	Medio Físico	• *Tipos de Fondo* • *Corrientes* • *Batimetría*
				Medio biótico	• *Fauna Marina* • *Flora Marina* • *Productividad marina*
		Aspectos Socioeconómicos ~1:50,000	*Se integran a nivel localidad y ciudad*	*Medio Socioeconómico*	• *Localidades* • *Infraestructura* • *Población* • *Servicios*

IV.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE REFERENCIA TERRESTRE

IV.3.1 Medio Físico de la Zona de Referencia

IV.3.1.1 Clima

Para el presente análisis climatológico se utilizó la información histórica (1921-2002) de superficie proveniente del "Observatorio de La Paz" localizado en las coordenadas geográficas 24º 10' N y 110º 25' W. La información horaria de vientos se obtuvo del Aeropuerto "Gral. Manuel Márquez de León" de ésta misma ciudad, localizado en las coordenadas 24º 04' 20'' N y 110º 21' 45'' W. Adicionalmente, se obtuvieron los registros climatológicos de la Base de Datos compilada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. El cálculo de la evapotranspiración potencial se realizó con un programa de cómputo de acceso libre denominado Eto, así como las rosas de los vientos se realizaron con el programa de acceso libre proporcionado por la EPA (Environment Protection Agency).

A. Tipo de clima

La Ciudad de La Paz, según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988) para México, por sus condiciones de temperatura y precipitación, presenta un clima BW (h') w Muy árido, semicálido, con temperatura media anual entre 18º C y 22º C. (Figura 4.6).

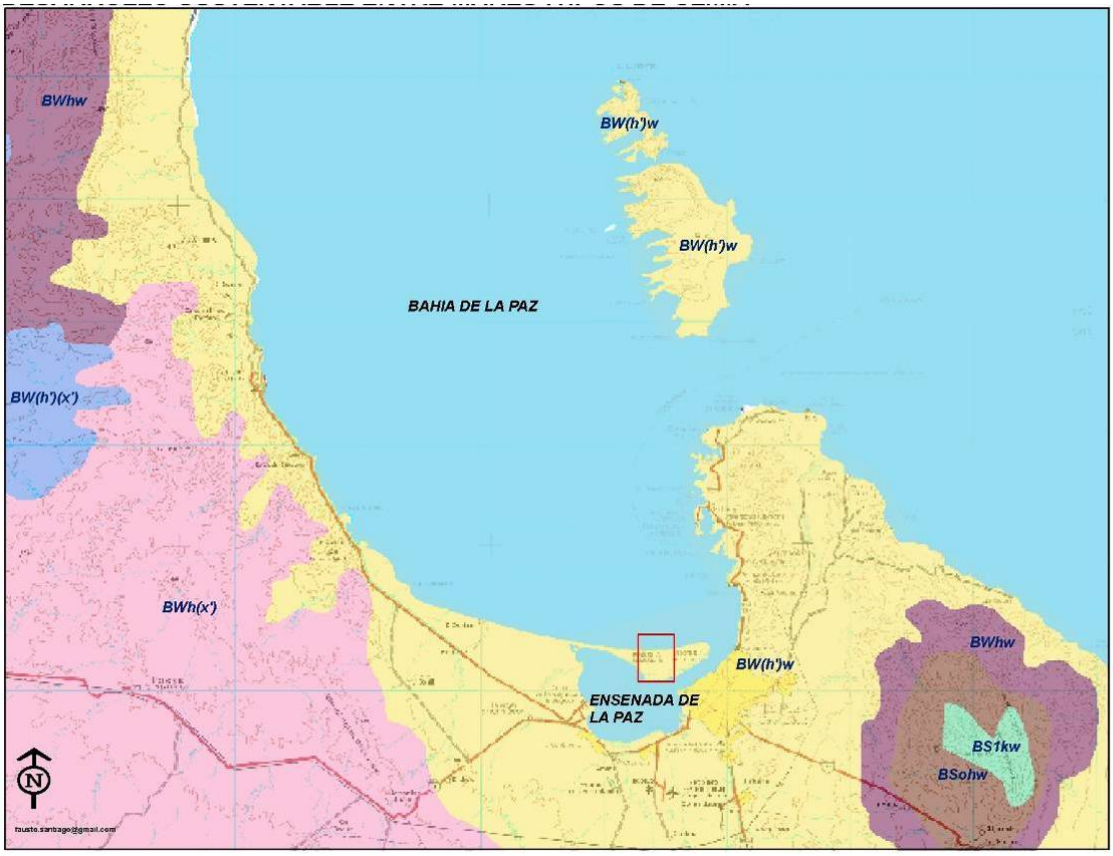


Figura 4.4. Tipo de clima (INEGI, 1985) de la Zona de Referencia del proyecto EM.

Conforme el climograma respectivo (Figura 4.7), la temperatura del mes mas frío es menor de 18ºC, y la temperatura del mes mas caliente es mayor de 22º C, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

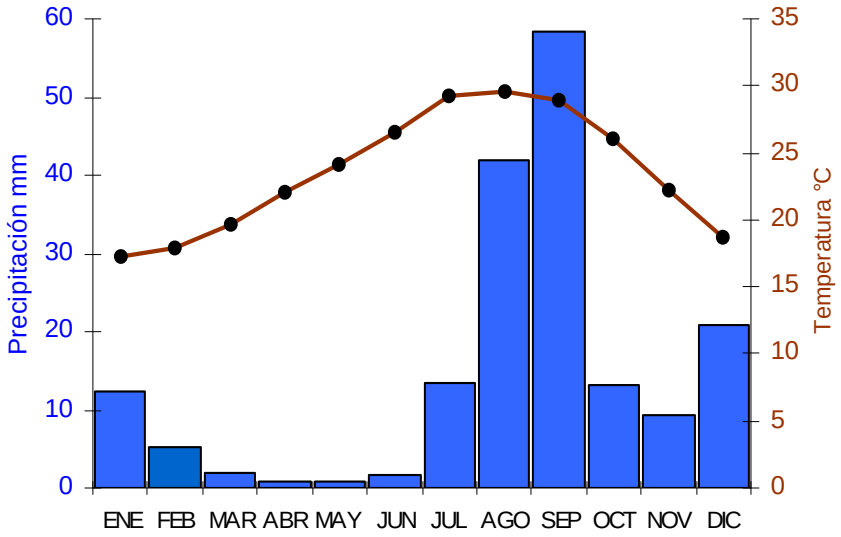


Figura 4.5. Climograma para la Ciudad de La Paz.

Como se observa en la Figura 4.7, existen dos temporadas de lluvias: la de verano concentradas en los meses de julio – octubre y las de invierno de noviembre - marzo. En la temporada de verano, se presentan las lluvias de mayor importancia por su volumen, las cuales son torrenciales y están asociadas a la actividad convectiva que se produce al calentarse la superficie de los océanos adyacentes a la zona de estudio, y a la presencia de los ciclones tropicales que llegan a tener influencia en La Paz durante esta temporada. Las lluvias de invierno, llamadas localmente equipatas, se presentan cubriendo mayor territorio y son de mayor duración, aun cuando su volumen de precipitación no es representativo con respecto al anual.

B. Temperaturas

a) Temperatura promedio mensual

Debido a que la Ciudad de La Paz encuentra al norte del Trópico de Cáncer, la curva media mensual de temperatura muestra solamente un pico máximo durante el verano. En el mes de enero se registra la temperatura mensual más baja, con un promedio de 14,2 °C, a partir de febrero se observa un aumento paulatino en la temperatura, hasta el mes de agosto que es cuando se registra la temperatura media mensual más alta de 27,3 °C; en septiembre, la temperatura desciende muy poco, probablemente, porque aumenta en la noche y la madrugada el número de calmas. A partir de octubre, se presenta un descenso brusco en la temperatura media mensual hasta alcanzar la mínima en el mes de enero (Figura 4.8).

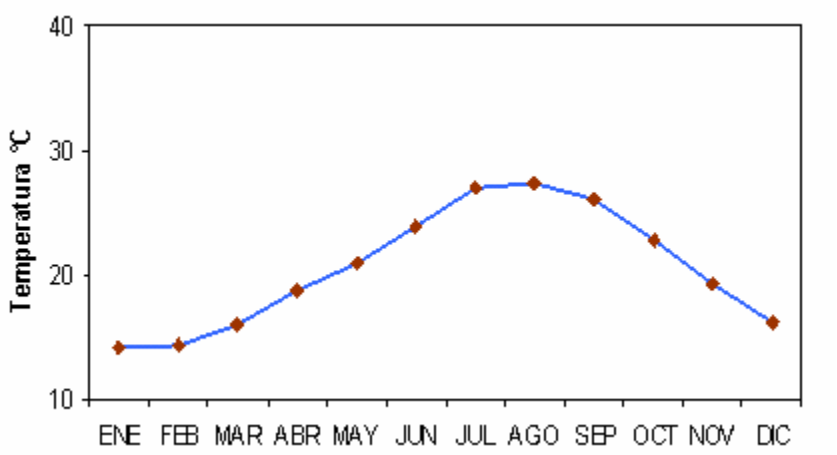


Figura 4.6. Temperatura promedio mensual en la Ciudad de La Paz (1961-2002).

b) Temperatura anual y extrema

La temperatura media anual para el periodo comprendido de 1945 a 2002 es de 24°C.
Las temperaturas extremas registradas en la ciudad de La Paz desde 1945 y hasta 2002 fueron las siguientes:

- Temperatura máxima maximorum fue de 43,5 °C registrado el 8 de septiembre de 1950.
- Temperatura máxima minimorum fue de 15 °C registrada el 3 de febrero de 1979.
- Temperatura mínima maximorum: fue de 29,5 °C que se presentaron el 29 de octubre de 1972.
- Temperatura mínima minimorum fue de 2 °C registrada el 27 de diciembre de 1973 y el 16 de enero de 1975.

c) Temperatura Máxima

La temperatura máxima anual en La Paz es en promedio, de 30,2 °C (1921-1997). Se presenta una curva similar a la de la temperatura media mensual pero la temperatura más alta se presenta en julio con 36 °C (Figura 4.9).

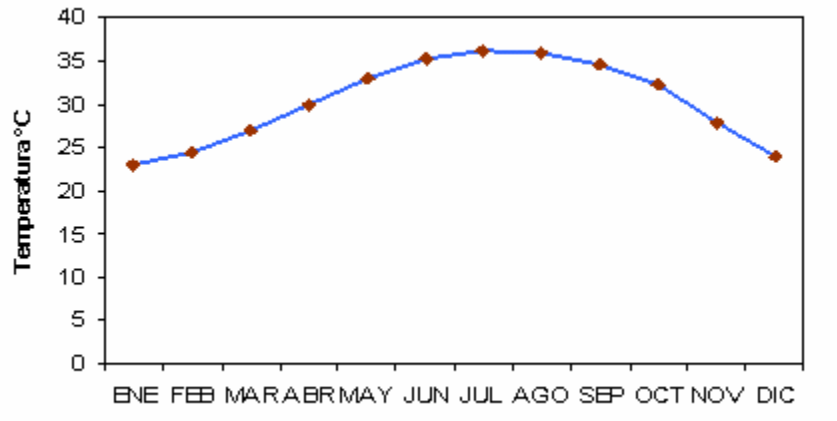


Figura 4.7. Temperatura máxima promedio mensual en la Ciudad de La Paz (1961-2002).

d) Temperatura Mínima

La temperatura mínima anual promedio en La Paz es de 18,1 °C. La temperatura mínima mensual promedio tiene un comportamiento similar al de la temperatura media mensual.

El mes en que se registra la temperatura mínima mensual más baja es en enero, con una media de 13,1 °C. A partir de este mes, la temperatura mínima promedio aumenta muy paulatinamente hasta mayo y junio; después de junio, la temperatura mínima mensual aumenta bruscamente y permanece relativamente alta en el verano, hasta alcanzar su máximo en agosto (24,5 °C), para luego disminuir hasta enero (Figura 4.10).

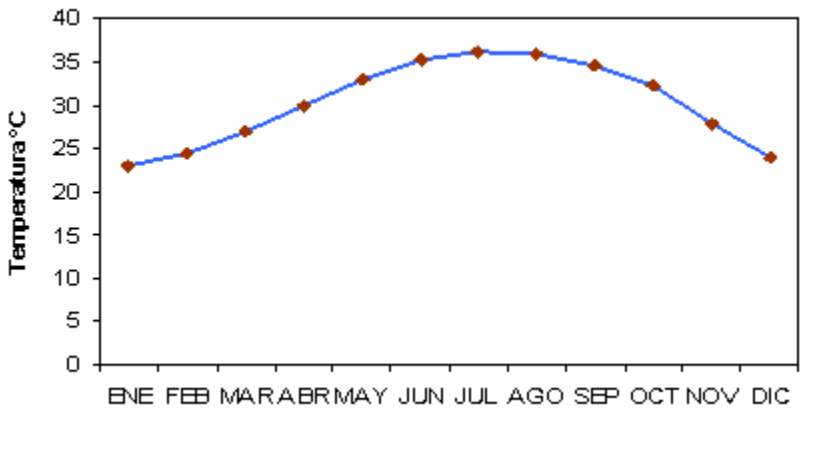


Figura 4.8. Temperatura mínima promedio mensual en la Ciudad de La Paz (1961-2002).

C. Precipitación

a) Precipitación Anual

Por su ubicación en la zona de las calmas subtropicales, la precipitación en la Ciudad de La Paz es muy escasa. Asimismo, la presencia de la Corriente fría de California y la Celda Semi-permanente de Alta Presión del Pacífico, determinan que la baja precipitación se extienda a lo largo de todo el año.

La precipitación media anual de La Paz, para el periodo de 1921-2002, fue de 184,8 mm, sin embargo, como es común en regiones semiáridas, es estocástica, esto representa que la cantidad de lluvia que cae en determinado mes o año, es rara vez igual a la que cae en el mismo mes de otro año o en el año siguiente (Figura 4.11).

El año más lluvioso fue el de 1943, con 622 mm; sin embargo, la presencia de las perturbaciones meteorológicas de origen tropical durante el verano, pueden presentar abundantes lluvias como ejemplo durante el Huracán Juliette en el año de 2001, cuando se presentó una precipitación de más de 500 mm en tan sólo 3 días.

El año más seco fue 1963, con solamente 25,7 mm acumulados en el año. De hecho, para la región de La Paz el porcentaje de precipitación anual relacionada con ciclones en promedio (1984-2005) es del 48%.

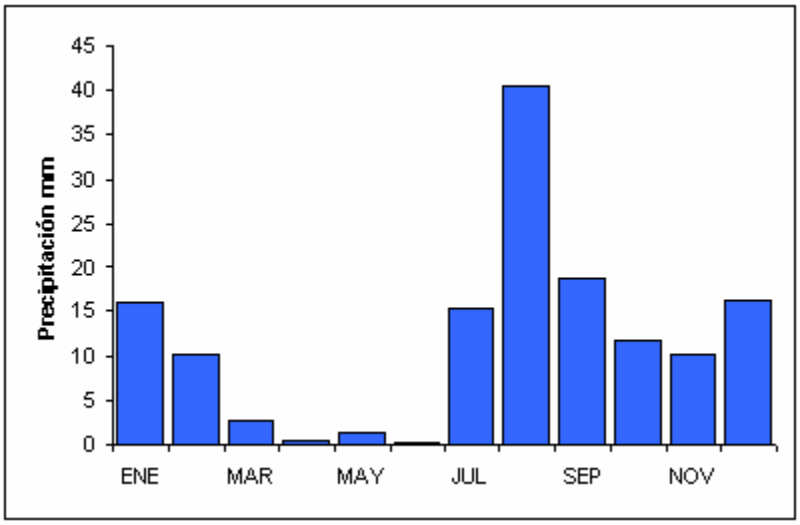


Figura 4.9. Precipitación promedio mensual en la Ciudad de La Paz.

D. Evaporación

En el área de estudio, la evaporación potencial varía con la estación del año y es mayor durante los meses de mayo, junio y julio, con más de 250 mm al mes (Figura 4.12). Estos corresponden a los meses que tienen una mayor insolación, una alta temperatura y un menor contenido de humedad.

A pesar de que la temperatura media es por lo general más alta en los meses de agosto y septiembre, la evaporación disminuye porque el contenido de humedad y la nubosidad aumentan. Durante los meses de enero, diciembre y noviembre se registran las lecturas más bajas en la evaporación (media menor de 150 mm)

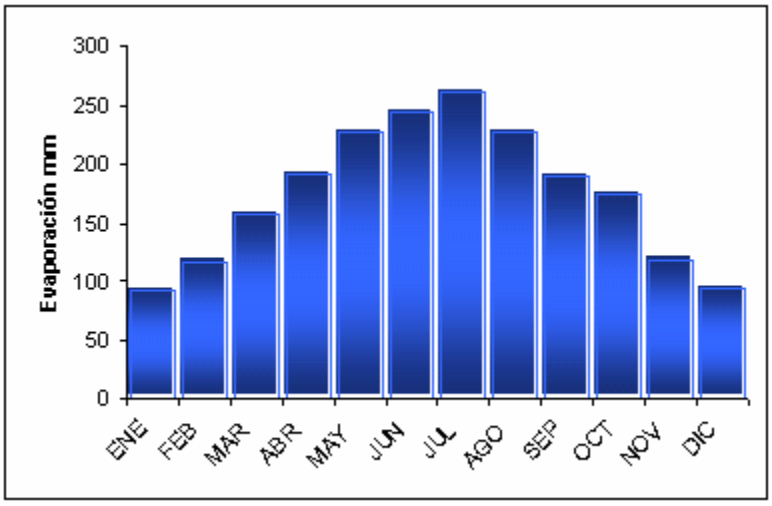


Figura 4.10. Evaporación promedio mensual en la ciudad de La Paz.

E. Radiación Solar

En la Figura 4.13 se muestran los datos de Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR) solar para el año 2002. Se puede observar en la grafica que el patrón anual que los valores máximos se presentan hacia finales de la primavera y del otoño, con pequeño valor mínimo durante el verano muy probablemente debido a la mayor incidencia de nubosidad en la región.



Figura 4.11. Radiación fotosintéticamente activa diaria en la Ciudad de La Paz (2002).

F. Fenómenos climatológicos: vientos dominantes

En el periodo 1949 - 2005, considerando aquellos fenómenos climáticos que llegaran a acercarse al menos 200 Km. a la ciudad de La Paz (Latorre y Penilla, 1988), fueron las perturbaciones ciclónicas de origen tropical. De los ciclones tropicales que se generan en el Pacífico Nororiental, algunos de ellos se desplazan en una trayectoria hacia el Norte, llegando a afectar a la ciudad de La Paz en los meses de verano como se muestra en la Figura 4.14.

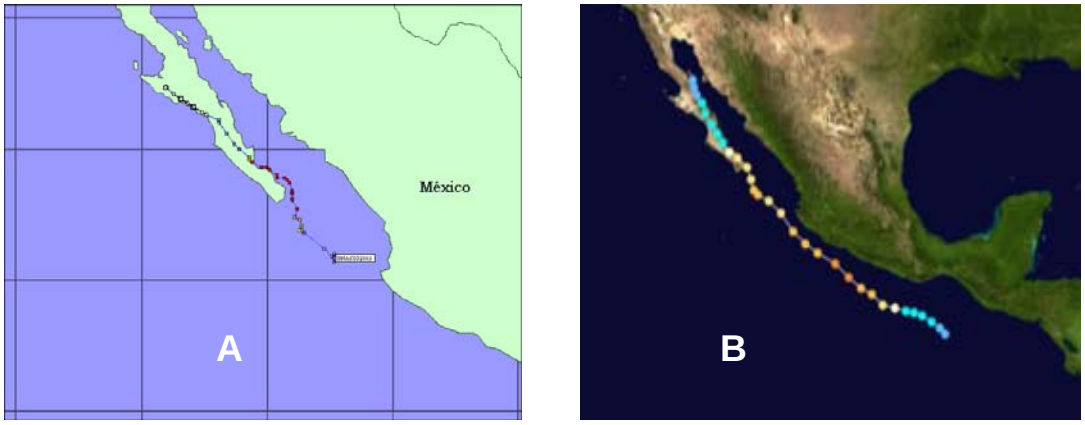


Figura 4.12. Huracanes recientes mas cercanos a La Paz: A) Huracán Ignacio 2003 agosto; y B) Huracán John 2006 Septiembre1.

[1] verde=depresión tropical; amarillo= tormenta tropical, rojo a blanco= huracán con sus diferentes categorías. Tomado de. http://weather.unisys.com/hurricane/index.html.

En la Tabla 4.2 se presentan los ciclones tropicales que se acercaron más a la zona de estudio, así como la velocidad que registraron en sus centros de acción cuando presentaron la posición más cercana a la Ciudad de La Paz. De acuerdo con esta se presentan un promedio de 2,5 ciclones tropicales al año.

Tabla 4.2. Ciclones Tropicales más cercanos a la Ciudad de la Paz. 2000-2006.

Año	*Nombre*	*Fechas*	*Velocidad (Km./h)*	*Posición Lat.-Long*
2006	John	28 Ago-4 Sep	180	24.20 -110.20
2005	Hilary	20-25 Ago	120	20,5-116,6
	Otis	28 Sep-3 Oct	139	22,3-111,9
2004	Frank	23-26 Ago	130	21,3-115,3
	Howard	30 Ago-5 Sep	139	22,1-116,6
	Javier	10-19 Ago	120	23,3-113,1
2003	Nora	1-19 Oct	120	20,3-113,9
	Linda	14-17 Sep	102	20,6-114,7
	Ignacio	22-27 Ago	120	24.5-110.60
2002	Kena	22-26 Oct	168	19,8-107,0
2001	Juliette	21 Sep-3 Oct	120	23,5-110,8
2000	Carlotta	18-25 Jun	102	21,8-113,9
	Emilia	26-30 Jul	92.6	20,0-114,5
	Ileana	13-17 Ago	110	22,5-110,5
	Lane	5-14 Sep	157	21,2-114,6
	Miriam	15-17 Sep	65	23,2-110,0

A su vez en las Figuras 4.15 y 4.16 se muestra el porcentaje de ocurrencia de tormentas promedio por mes, ya sea de origen convectivo o por la influencia de un ciclón tropical; en ella se puede observar que el mes con mayor incidencia es septiembre seguido por el mes de octubre.

En la Tabla 4.3 se observa una muestra histórica 1961-2003 de las fechas en que se presentaron las lluvias máximas en La Paz.

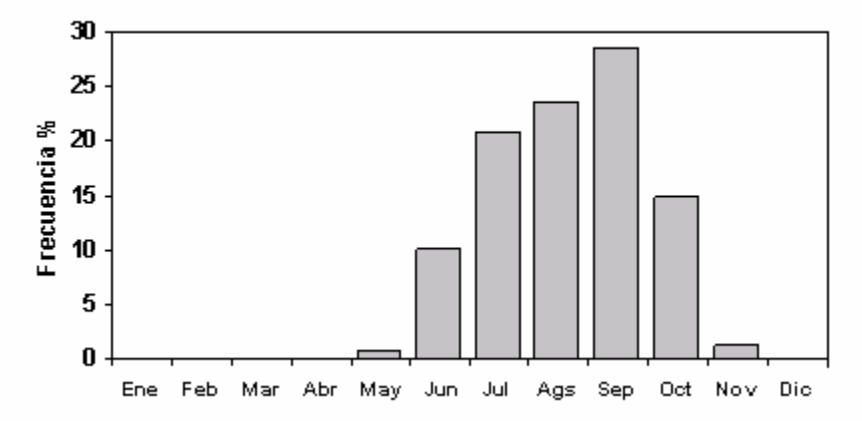


Figura 4.13. Meses con mayor frecuencia de ciclones tropicales en la Península de Baja California Sur.

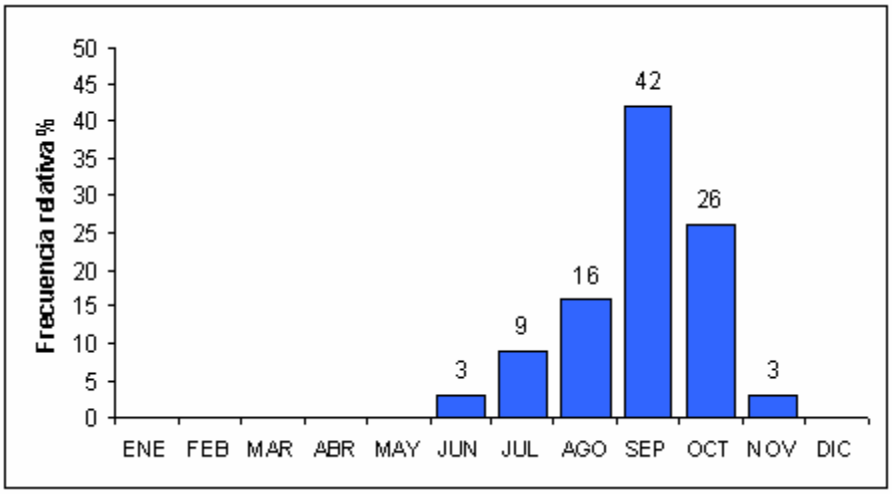


Figura 4.14. Frecuencia relativa mensual de tormentas en la Península de Baja California Sur (1961-2003).

Tabla 4.3. Muestra histórico de lluvias máximas en la Península de Baja California Sur (1961 – 2003).

Fecha	Día anterior al máximo	Máxima en 24 h	Día posterior al máximo
3-Ago-61	0,2 mm	14,1 mm	0,0 mm
10-Oct-62	0,0 mm	21,0 mm	0,0 mm
22-Ago-63	1,0 mm	21,0 mm	0,0 mm
2-Oct-64	9,0 mm	24,8 mm	0,0 mm
22-Dic-65	0,0 mm	31,7 mm	0,0 mm
25-Sep-66	0,0 mm	42,5 mm	0,5 mm
16-Ago-67	6,0 mm	16,0 mm	0,0 mm
3-Mar-68	0,0 mm	42,7 mm	0,4 mm
2-Dic-69	0,0 mm	34,5 mm	0,0 mm
28-Sep-70	0,0 mm	27,8 mm	0,0 mm
2-Ago-71	0,0 mm	34,0 mm	0,0 mm
22-Nov-72	0,0 mm	80,0 mm	0,0 mm
25-Sep-73	0,0 mm	56,0 mm	0,0 mm
6-Nov-74	0,0 mm	52,0 mm	12,0 mm
27-Ago-75	0,5 mm	19,5 mm	15,0 mm
30-Sep-76	0,0 mm	137,0 mm	0,0 mm
14-Ag0-77	0,0 mm	24,0 mm	4,5 mm
12-Ago-78	0,0 mm	23,5 mm	0,0 mm
13-Sep-79	25,5 mm	53,6 mm	4,4 mm
2-Sep-80	0,0 mm	16,5 mm	0,0 mm

Fecha	Día anterior al máximo	Máxima en 24 h	Día posterior al máximo
5-Ene-81	5,5 mm	42,0 mm	6,5 mm
29-Sep-82	**32,7 mm**	**136,0 mm**	**0,0 mm**
13-Ago-83	0,0 mm	24,2 mm	4,5 mm
30-Ago-84	0,0 mm	58,9 mm	0,0 mm
3-Sep-85	0,0 mm	13,0 mm	0,0 mm
29-Ago-86	1,0 mm	36,0 mm	14,0 mm
17-Jul-87	0,0 mm	35,0 mm	0,0 mm
23-Sep-88	0,0 mm	22,0 mm	7,5 mm
17-Dic-89	0,0 mm	56,0 mm	0,0 mm
4-Jul-90	0,0 mm	28,0 mm	0,0 mm
17-Sep-91	0,0 mm	59,0 mm	0,0 mm
16-Sep-92	0,0 mm	16,5 mm	0,0 mm
6-Ene-93	20,3 mm	35,7 mm	0,0 mm
22-Dic-94	0,0 mm	50,0 mm	0,0 mm
14-Sep-95	2,5 mm	68,5 mm	0,0 mm
28-Ago-96	13,0 mm	60,0 mm	0,0 mm
26-Ago-97	8,0 mm	28,0 mm	0,0 mm
7-Sep-00	0,0 mm	19,5 mm	0,0 mm
28-Sep-01	53,0 mm	114,0 mm	18,0 mm
8-Sep-02	5,1 mm	39,4 mm	0,0 mm
2-Sep-80	0,0 mm	16,5 mm	0,0 mm

En el área de estudio se presenta un sistema de viento dominante del SSE, la Figura 4.17 muestra la rosa de vientos correspondiente a la zona de estudio para el año de 1998. Las velocidades del viento fluctúan desde 0 hasta 10,3 m/s como máximo. El promedio anual de velocidad de viento es de 2,4 m/s, con un porcentaje de calmas (velocidades menores a 0,5 m/s) de 23,6 % que se presentan principalmente en los meses de octubre a enero.

La circulación superficial del aire en La Paz, está influida principalmente, por factores locales como son la orografía y la cercanía al mar, aunque también se ve afectada por los sistemas meteorológicos como frentes fríos, el monzón de verano y los ciclones tropicales.

Primavera

Durante esta estación del año los vientos dominantes provienen del SSE con un porcentaje de calmas 16,5 %. Es evidente un componente ubicado en el cuadrante nor-noroeste el cual marca la época de transición de la parte fría del año a la cálida.

Verano

Durante esta estación del año los vientos dominantes provienen del SSE, ya que la Zona de Convergencia Intertropical ha migrado al norte, propiciando con ello que en la región se forme un corredor de baja presión que permite la entrada de aire marítimo tropical de dirección sureste y que todos los sistemas climáticos se desplacen hacia el norte. Adicionalmente, el número de calmas disminuye a 11,5 % ya que la influencia de las perturbaciones de origen tropical, tienen su mayor incidencia durante esta época del año en la zona.

Otoño

Los vientos durante esta época del año se han revertido según el patrón de verano, ahora los vientos dominantes provienen del Noroeste. Lo anterior es debido a la influencia que ejerce la celda semipermanente de alta presión ubicada en el Océano Pacífico, la cual produce vientos superficiales que corren a favor de las manecillas del reloj circulando paralelos al eje de la Península de Baja California.

Invierno

Es claro que durante esta estación del año los vientos dominantes provienen del cuadrante nor-noroeste producto de la influencia de la alta presión del Pacífico, la cual produce que el porcentaje de calmas se incremente a 33,3 %. Inicia también durante esta estación del año un componente que denota la transición hacia la circulación monzónica de verano la cual se muestra con vientos del sureste.

En las Figuras 4.17, 4.18, 4.19, 4.20 y 4.21 se muestran las rosas de los vientos estacionales.

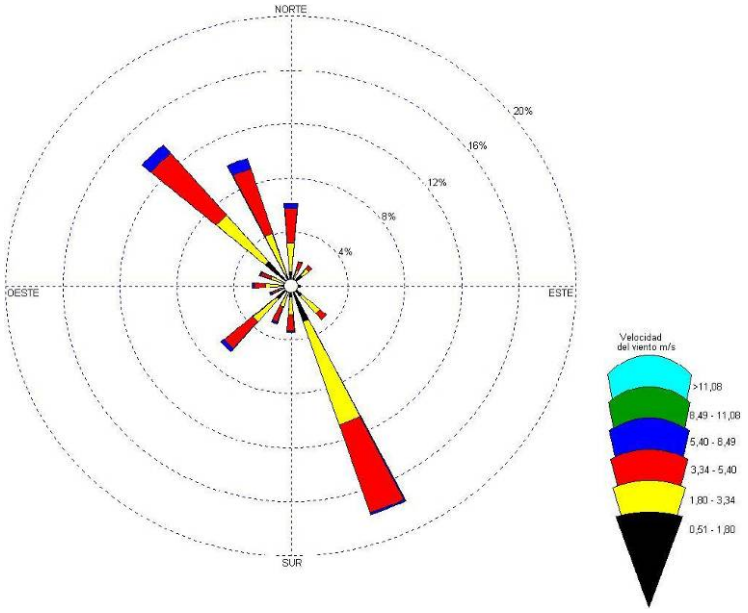


Figura 4.15. Rosa de vientos promedio anual para la ciudad de La Paz durante 1998.

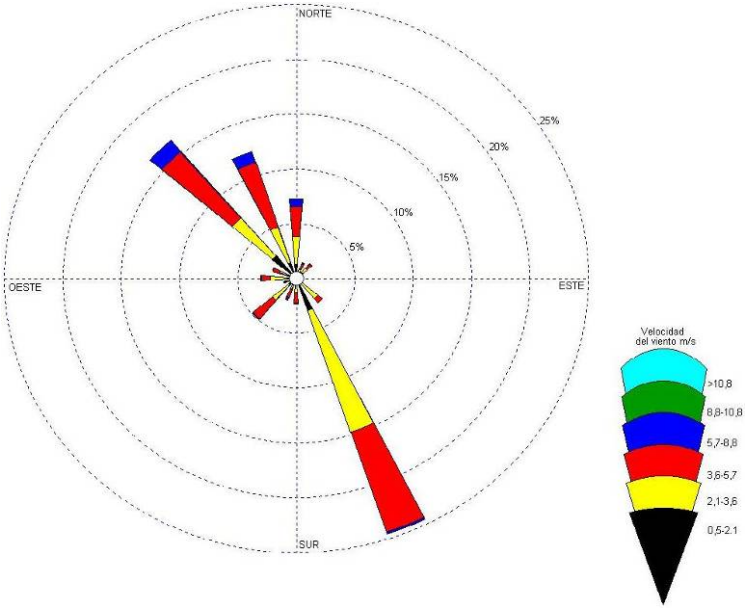


Figura 4.16. Rosa de vientos correspondiente de Primavera para la ciudad de La Paz.

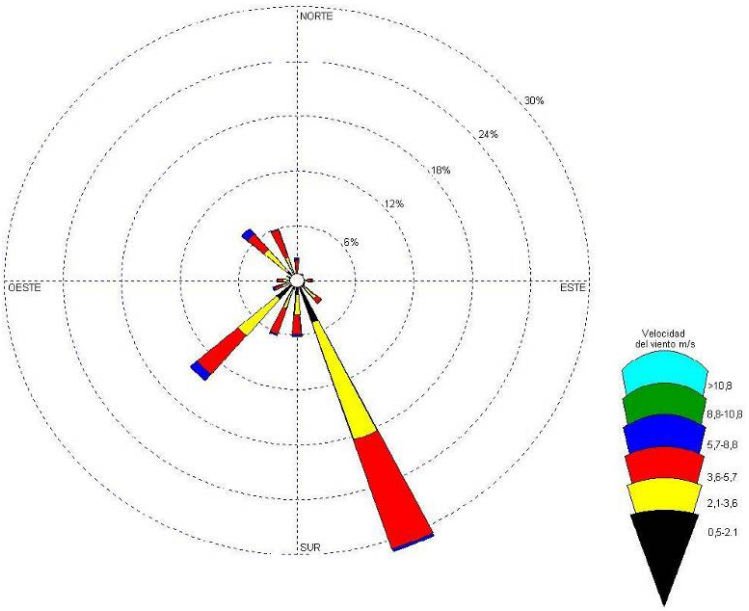


Figura 4.17. Rosa de vientos correspondiente de Verano para la ciudad de La Paz.

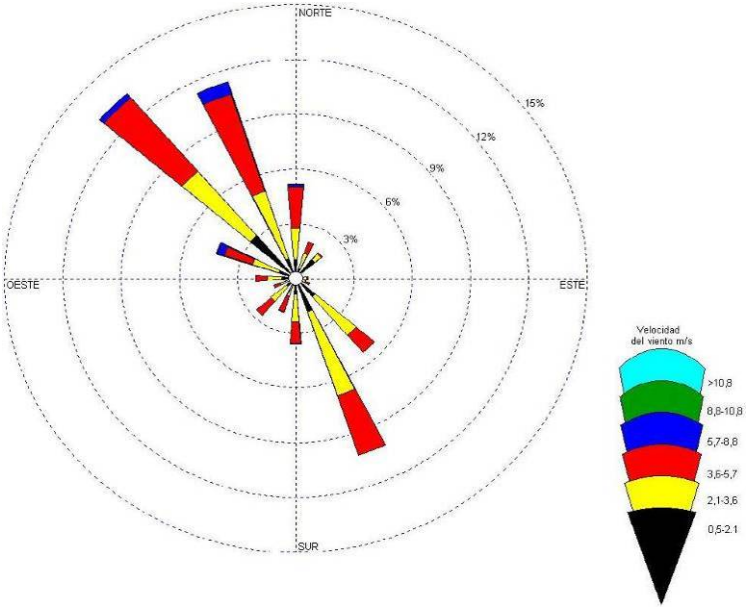


Figura 4.18. Rosa de vientos correspondiente de Otoño para la ciudad de La Paz.

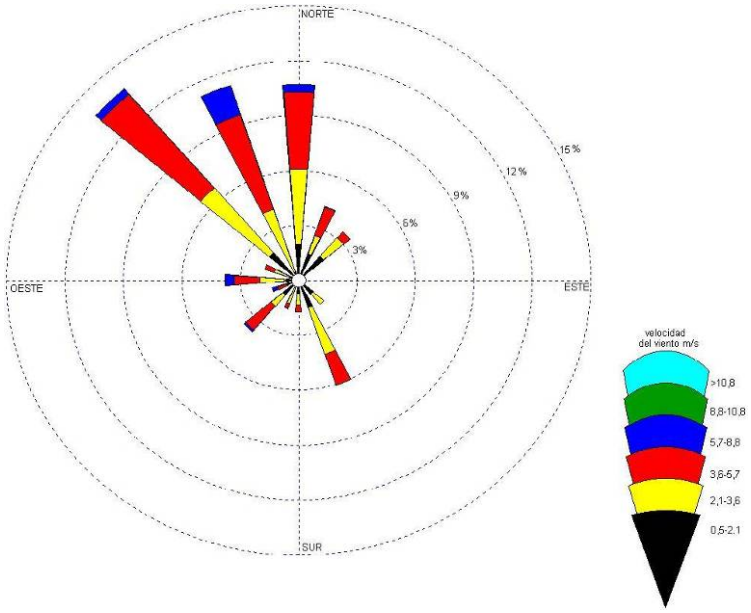


Figura 4.19. Rosa de vientos correspondiente de Invierno para la ciudad de La Paz.

G. Radiación Solar

La zona geográfica en donde se ubica la zona del proyecto corresponde a una región árida, lo cual integra las características propias de clima, precipitación y tipo de vegetación. La radiación solar que se presenta en la zona presenta una Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR) medida para el año 2002, obteniéndose el patrón anual. Lo que muestra que los valores máximos se presentan hacia finales de la primavera y del otoño, con un pequeño valor mínimo durante el verano. Lo anterior muy probablemente debido a la mayor incidencia de nubosidad en la región (Figura 4.22).

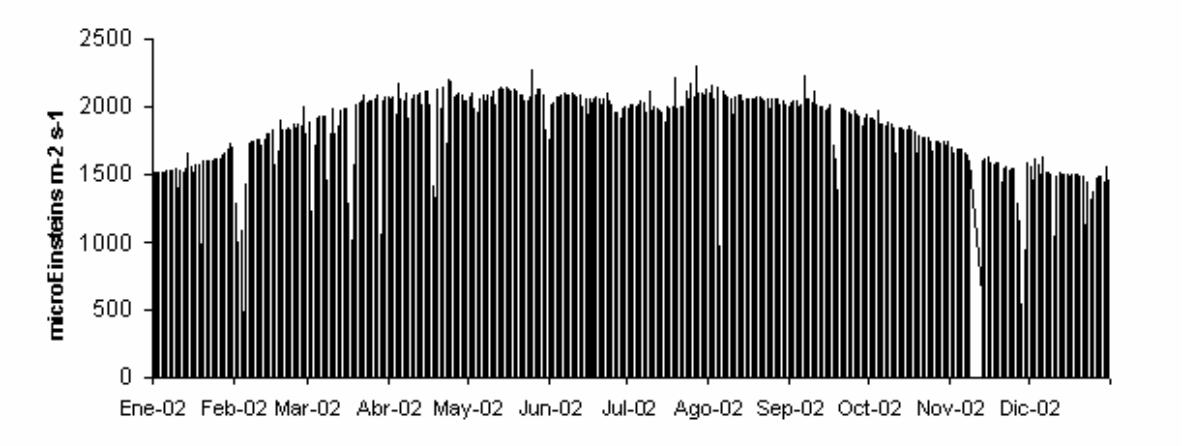


Figura 4.20. Radiación fotosintéticamente activa diaria en la ciudad de La Paz 2002.

a) Primavera-Verano-Otoño

La zona de estudio se encuentra en la zona de alta radiación solar por su ubicación geográfica y condiciones climáticas. En primavera la zona presenta valores de 25 mjoules/m2. En verano la radiación solar global media estacional es 21 a 22 mjoules/m2. En la época de otoño la radiación solar global media anual es de 16 mjoules/m2. Los mapas que se presentan en la Figura 4.23, muestran la radiación solar global de México, en primavera. Fue determinada con el método de Tarpley (1979) y validada para la República Mexicana por Galindo (1987)[2]. Los datos son derivados de siete imágenes diarias digitalizadas del satélite meteorológico GOES con resolución de 1º x 1º latitud-longitud.

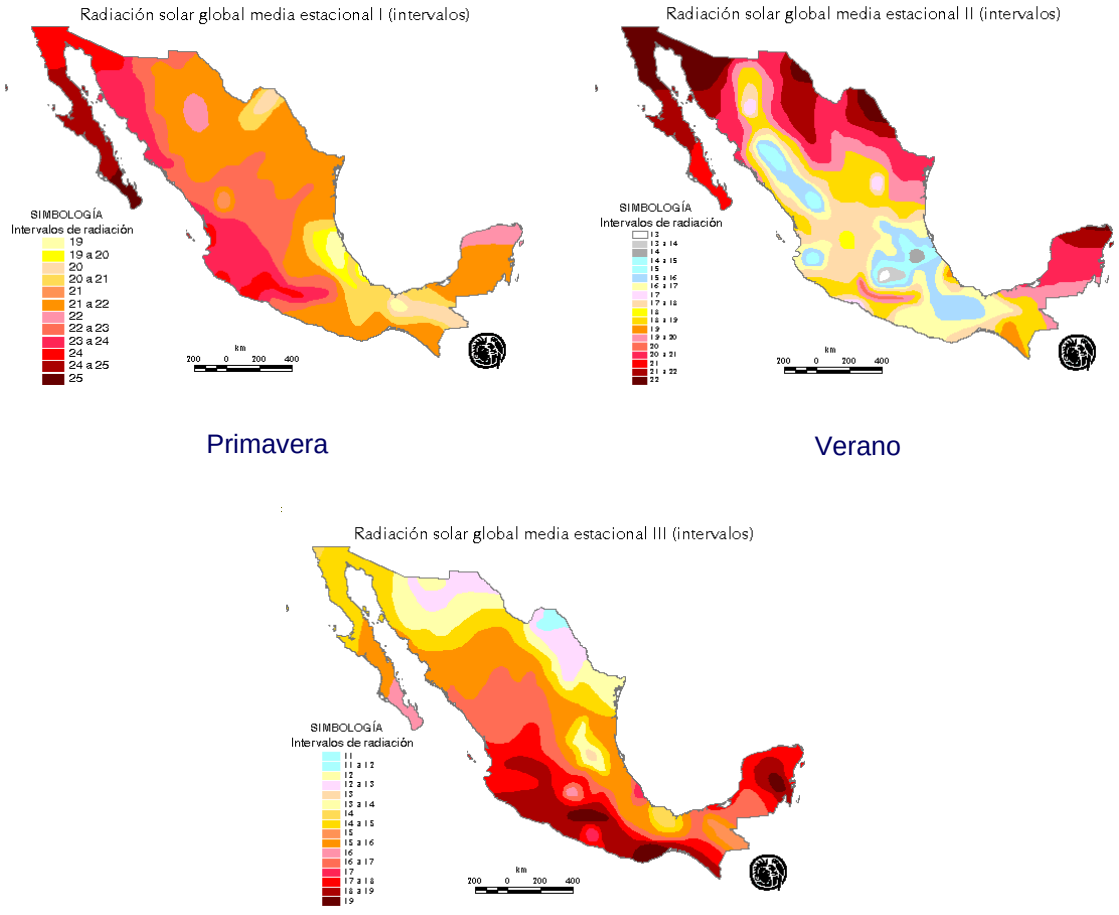


Figura 4.21. Radiación solar global media estacional I (Primavera), II (Verano) y III (Otoño-Invierno.

2 Galindo, I., Castro, S. y Valdés M. (1990). Radiación Solar Global Media Estacional III en “Energía: Producción, Consumo y Recursos Potenciales”. VI. 1.1. Atlas Nacional de México, Vol. III. Escala 1:16 000 000. Instituto de Geografía. UNAM. México.

IV.3.1.2 Calidad Atmosférica

A. Calidad del aire

La región de estudio, al no ser un área dedicada en gran medida a la actividad industrial en gran medida, en los últimos 20 años ha presentado una calidad del aire estable en buenas condiciones. Aun así las fuentes existentes de emisión de contaminantes como es la Planta Termoeléctrica de Punta Prieta, en años atrás no era significante las emisiones y la capacidad de dispersión en el ambiente receptor (atmósfera) es de medio a alto.

Como antecedente existen resultados de monitoreo de la calidad del aire realizado en tres estaciones de muestreo (área suburbana, Centro de la ciudad de la Paz y Km. 12 carretera a Pichilingue) en el año 2002 (CFE, 2002). Los resultados, indican que la concentración de contaminantes (CO2, NOx y PM10) en la zona está muy debajo de los límites máximos permisibles especificados en las Normas Oficiales Mexicanas para cada parámetro analizado (ver Tabla 4.4). Los valores más altos encontrados de PM10, se registraron en la estación del área suburbana, los cuales tienen su origen por el tránsito vehicular sobre vialidades de terracería y baja cobertura de pavimentación de calles. En cuanto a los dióxidos de carbono y óxidos de nitrógeno es la estación del centro de la ciudad, donde se observan los valores más altos de las tres estaciones, al no existir otras fuentes de emisión el origen de la contaminación esta en el tránsito vehicular.

Tabla 4.4. Resultados de la calidad del aire en la zona de estudio.

Parámetro	Concentración (ppb)				
	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Global	L.M.P.
Máxima concentración de NOx en 1 hora	3	31	7	31	210
Máximo promedio diario de SO2	29	45	38	45	130
Máxima concentración de PM10 en 1 día	94	64	36	94	150

- Estación 1 área suburbana; Estación 2 Centro de la ciudad de la Paz; Estación 3. a.m. 12 carretera a Pichilingue.
- 1 Límites Máximos Permisibles

A la fecha el aumento de la población, parque vehicular y aumento de la demanda de energía (construcción de una planta termoeléctrica) ha ocasionado que la calidad del aire en la región de la Ciudad de La Paz se vea disminuida. Esta calidad del aire con relación a las condiciones estacionales del clima va de alta a media.

La emisión de humo y polvo (PM10) de la zona industrial (mayor a la existente hace 5 años) y el aumento de la mancha urbana, son a la fecha las principales fuentes regionales de emisión de contaminantes a la atmósfera, destacando la proveniente de la generación de energía por la Central Termoeléctrica de Punta Prieta I (Camino a Pichilingue) y la de Punta Prieta II ubicada en la porción noreste de la ciudad de La Paz. A lo anterior se suman las emisiones a la atmosfera de la mancha urbana y del parque vehicular de la ciudad de La Paz (Figura 4.24).

En la misma figura se presentan vistas de referencia para las fotos de las fuentes de emisión a la atmosfera de humo y polvos (PM10) representadas por las Centrales Termoeléctricas (C.T.) Punta Prieta I y II.





V1 - Vista de la C.T. Punta Prieta I desde la Ensenada de La Paz.



V2- Vista de la estela de la C.T. Punta Prieta II, sobre la ciudad de La Paz
(Fotografía con filtro: Fausto Santiago León).



V2 -Vista de la estela de la C.T. Punta Prieta II sobre la ciudad de La Paz
(Fotografía sin filtro: Fausto Santiago León)

Figura 4.22. Sitios principales de emisión de contaminantes a la atmósfera.

IV.3.1.3 Geología

A. Regiones Fisiográficas

El estado de Baja California Sur se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica de Baja California, la cual presenta cuatro subprovincias fisiográficas en el estado de Baja California Sur, las cuales son:

- Desierto del Vizcaíno
- Sierra La Giganta
- Llanos de Magdalena
- El Cabo.

A nivel de la Zona de Referencia del proyecto EM se presentan tres provincias fisiográficas, Sierra La Giganta, Llanos de Magdalena y El Cabo de acuerdo a la información de INEGI y CONABIO (Figura 4.25).

La zona de La Ciudad de La Paz se encuentra dentro de la provincia de Llanos de Magdalena que esta flanqueada entre las dos provincias que ocupan mayor superficie en el estado que son La Giganta y El Cabo.

La subprovincia de los Llanos de Magdalena en el área de La Paz se caracteriza por presentar hacia el sur llanuras con lomeríos aislados. En algunos lugares entre las llanuras y las sierras se presentan abanicos aluviales, como es el caso del abanico delta en donde se encuentra asentada la ciudad de La Paz. La porción más extensa de esta provincia se tiene hacia el NW (Vertiente del Pacifico – Bahía Magdalena), donde la presencia de cordones de dunas altas en el margen costero ha propiciado un drenaje endorreico, en la cuenca conocida como Llanos de Iray.

En el área del Valle de La Paz, esta discontinuidad esta limitada al oriente por la Discontinuidad del Cabo y al occidente por la Subprovincia Sierra de La Giganta.

La porción de la Subprovincia Sierra La Giganta presente en la región de la Bahía de La Paz presenta un relieve abrupto típico de rocas volcánicas sobre todo en la parte NW, donde predominan las sierras altas. Hacia el oeste y SW se tiene una disminución progresiva de las elevaciones, en esta zona las mesas se encuentran basculadas hacia el límite occidental. Las serranías que constituyen esta porción de la Sierra La Giganta conforman el pilar tectónico occidental que limita a la fosa tectónica de La Paz.

La Discontinuidad del Cabo ocupa la porción este de la región de La Paz y se caracteriza por presentar un conjunto de sierras de origen plutónico, con una orientación norte -sur. Las elevaciones montañosas tienen una altura superior a los 1000 m y forman un bloque o pilar tectónico, que en el área de estudio delimita a las fosas tectónicas de La Paz y San Juan de Los Planes.

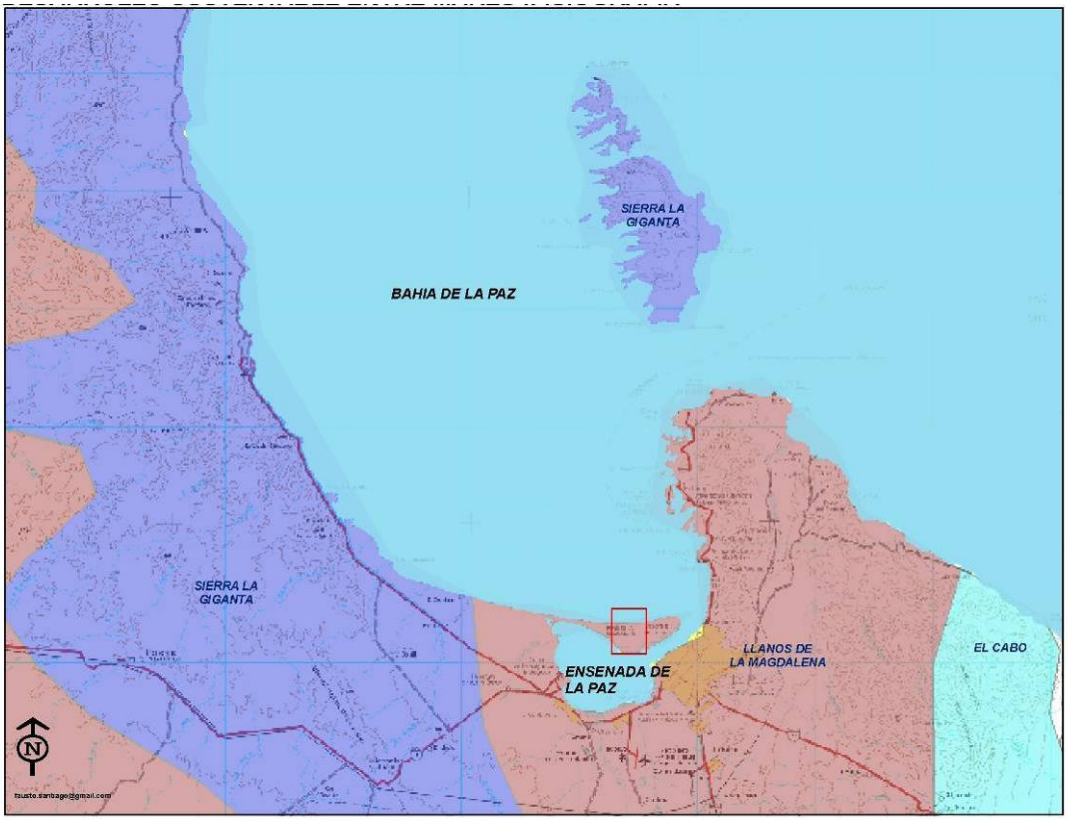


Figura 4.23. Subprovincias fisiográficas de Baja California Sur a nivel regional de la ciudad de La Paz (INEGI, 1985).

B. Geología del Municipio de La Paz

a) Características litológicas.

El extremo sur de la Península de Baja California muestra características litológicas y estructurales que la hacen diferente del resto de la península. La litología de esta región está compuesta principalmente por rocas cristalinas Cretácicas que contrastan con la presencia de rocas volcanogénicas Terciarias.

En la Figura 4.26 se muestran las unidades litológicas, estructuras geológicas y su distribución en el área de estudio. A continuación se describen las unidades litológicas más relevantes, desde la más antigua a la más reciente.

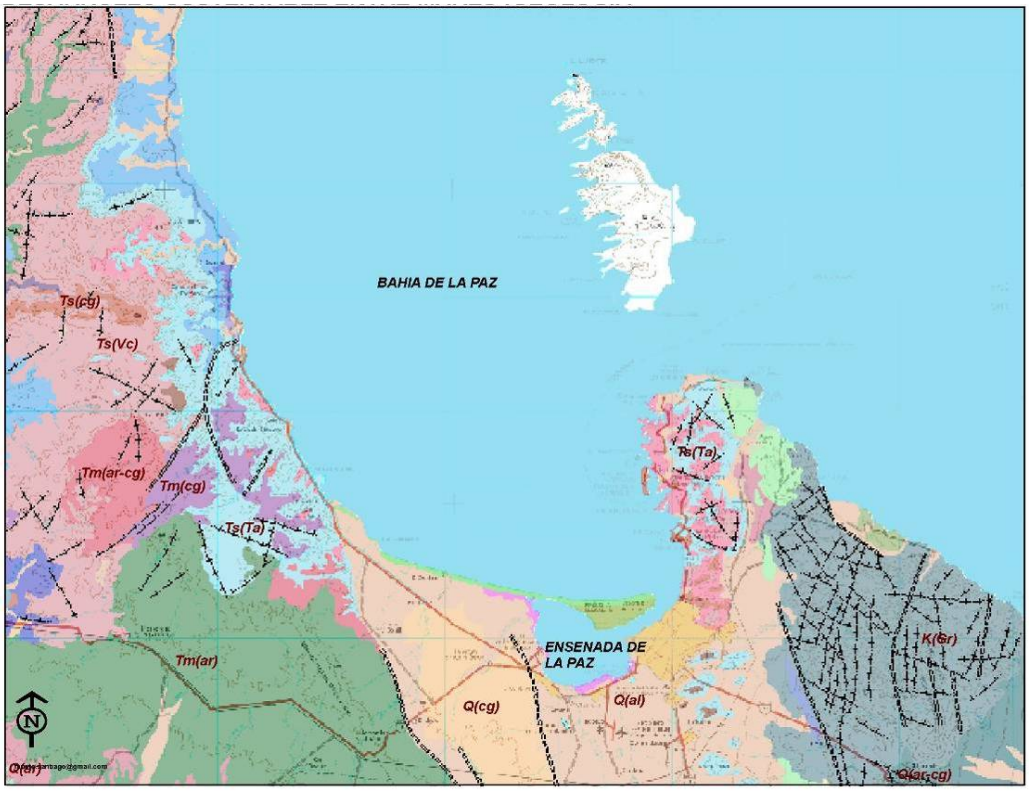


Figura 4.24. Geología de la Zona de Referencia del proyecto EM.

b) Rocas ígneas intrusivas del cretácico (Granodiorita (K Gd) y Granito (Ks Gr))

Estas rocas se presentan al oriente de la ciudad de La Paz, siendo el granito la roca más ampliamente distribuida conformando lo que localmente se conoce como la Sierra Las Cruces, mientras que la granodiorita esta más restringida y se ubica en las cercanías del poblado La Huerta. Las rocas graníticas conforman prácticamente el basamento de la región aledaña a la ciudad de La Paz.

La granodiorita es una roca de color gris a gris oscuro de grano grueso a medio. Petrográficamente se observa una textura hipidiomórfica granular con minerales esenciales de cuarzo, oligoclasa - andesina y ortoclasa. Dentro de esta unidad se tienen rocas de metamorfismo dinámico constituidas por una secuencia de gneis cuarzo feldespático con esquistos de hornblenda y biotita con una orientación variable de NW100 a NW580 con inclinaciones de 580 a 720 al NE y SW

respectivamente. Aranda Gómez y Pérez Venzor (1988), consideran esta unidad más antigua que el granito y la correlacionan con rocas de esta misma litología que afloran en la región de Todos Santos.

El granito en general presenta colores claros que van de gris a rosa con un tamaño de grano de grueso a medio. Petrográficamente presenta una textura hipidiomórfica granular con minerales esenciales de cuarzo, ortoclasa y albita-oligoclasa, con biotita, muscovita, zircón y hornblenda como minerales accesorios.

En cuanto a la edad del granito, Hausback (1984) con base en dataciones de K-Ar para el bloque de Los Cabos menciona edades de 70 a 109 m.a., mientras que Gastil et al (1978, 1979) reportan edades de 70 a 98 m.a. para la misma zona.

c) Depósitos del terciario medio (Formación Comondú (Tm Ar1, Tm BvA- TR, Tm Ar-TR, Tm Pc-TR, Tm Rd, Tm TR), Areniscas (Tm Ar) y Conglomerado Polimíctico (Tm CgP)).

La Formación Comondú tiene una distribución muy amplia en la península de Baja California y se encuentra desde el sur de La Paz hasta el paralelo 28. Tiene su máximo espesor a lo largo de la cresta de la sierra La Giganta. Se estima un espesor probablemente mayor de 1,000 m para la región de San Evaristo, localizado al norte de San Juan de la Costa en la costa del Golfo.

En la región de La Paz, esta Formación aflora en las inmediaciones de la ciudad capital conformando hacia el oriente una serie de cerros de escasa elevación, mientras que al otro extremo de la Bahía de La Paz, en la zona de Alfredo B. Bonfil, esta formación constituye la sierra de Los Filos del Treinta y Cinco, con una mayor elevación que en área aledaña a la capital.

De acuerdo con la cartografía de la Carta La Paz, la Formación Comondú en el área aledaña a la Bahía de La Paz, está compuesta de areniscas tobáceas volcanoclásticas (Tm Ar1), brechas volcánicas andesíticas y tobas riolíticas (Tm BvA-Tr), areniscas y tobas riolíticas (Tm Ar-Tr), piroclásticos y tobas riolíticas (Tm Pc-Tr), riodacitas (Tm Rd) y tobas riolíticas (TmTR), siendo predominantes las areniscas.

Los colores son variables según la composición de las rocas y la localidad, incluyendo gris claro a oscuro, café, rosado, blanco y verde. La mayoría de las rocas tiene una dureza regular, con la excepción de algunas rocas volcánicas y brechas que son muy duras. También de Mioceno medio se consideran las areniscas rojas (Tm Ar) que afloran en ambos extremos de la bahía y los conglomerados polimícticos (Tm Cgp) que afloran en la porción oriente, justamente entre los depósitos volcánicos y los afloramientos de rocas graníticas.

d) Depósitos del plioceno (Conglomerado polimíctico (Tpl Cgp))

Estos depósitos se ubican en la porción oriente, cubriendo áreas elevadas. En particular, se encuentran cubriendo algunas mesas. Sin embargo, la extensión de estos depósitos está limitada. Estos depósitos tienen localmente espesores hasta de varios metros. Su color varía de gris a café. Su litología varía de conglomerado arenoso a arenisca conglomerada (Tpl Cgp). Los clastos comúnmente son subredondeados a redondeados, algunos también son subangulosos y tienen tamaños hasta de varios decímetros. Están compuestos de rocas volcánicas, incluyendo basalto, andesita, riolita y dacita. La porción arenosa de los depósitos está mal seleccionada.

e) Depósitos del pleistoceno (Arenisca -Conglomerado polimíctico (Qpt Ar-Cgp))

Se encuentran al oeste del poblado de El Centenario y en algunas localidades aledañas a la ciudad de La Paz. Su litología varía de arenisca mal seleccionada y arenisca conglomerádica a conglomerado arenoso. Comúnmente son depósitos poco consolidados. Los clastos tienen diámetros hasta de varios decímetros, la mayoría son subredondeados y redondeados. La composición petrográfica varía según la localidad, sin embargo, predomina material volcánico.

f) Depósitos recientes del holoceno (Litorales (Qholi), Lacustres (Qhola), Eólicos (Qhoeo) y Aluvión (Qhoal1).

Se encuentran distribuidos en toda la región, siendo los depósitos aluviales los más ampliamente distribuidos. La litología varía de arenoso-limoso en las planicies aluviales a limoso en las planicies de inundación hasta arcilloso-limoso en los ambientes litorales-lagunares. Los depósitos eólicos se componen de arenas bien seleccionadas. Son sedimentos de ambientes diferentes, incluyendo planicies aluviales con una morfología muy baja, planicies de inundación (marismas), planicie costera, zonas de mangle, dunas activas y playas.

C. Geología Estructural

El patrón de fracturamiento y fallamiento que se tiene en la margen oriental de la Península está claramente relacionado al desarrollo hacia el norte de la dorsal de Pacífico Oriental y a la apertura del Golfo de California durante el Mioceno y Plioceno (Stock y Hodges, 1989; Zanchi, 1994), aunque Aranda Gómez y Pérez Venzor (1988), sugieren la presencia de posibles fallas Pre-cretácicas en el cuerpo plutónico que conforma la sierra Las Cruces. De acuerdo con Lyle y Ness (1991), el desarrollo incipiente de la zona de expansión del piso oceánico hace 14 m.a. pudo ser la causante del sistema de fallamiento de orientación general NE-SW que al parecer es el más antiguo.

Los movimientos oblicuos extensionales ocasionaron un rompimiento en bloques que trajo como consecuencia la formación de pilares y fosas de origen tectónico, ocasionando por un fallamiento de orientación general NW-SE, el que al parecer también es el causante del basculamiento al poniente que presentan algunos bloques. El Valle de La Paz, es el ejemplo clásico de una fosa tectónica, otros con estas características son Los Planes y Santiago en la porción sur del estado.

Un sistema importante de fallamiento normal, es el que está relacionado con la apertura del Golfo de California, cuya orientación varía de N 5° E a N 15°- 40° W con 72° a 82° de inclinación al NE y SW y ha dado origen a una serie de bloques escalonados comunes en la margen oriental de la Península, así como a estructuras tectónicas constituidas por fosas y pilares.

Asociado a este sistema de fallamiento se tienen fallas regionales importantes como es el caso de la estructura conocida como “Falla de La Paz” (Lozano, 1975), que se ubica al oriente de la ciudad de La Paz y es el límite oriental de la fosa tectónica conocida como Valle de La Paz.

Esta falla se puede distinguir claramente en las imágenes de satélite y en las fotografías aéreas, siendo una estructura en la que no ha habido consenso en cuanto a su clasificación, edad y ubicación (Aranda Gómez y Pérez Venzor, 1988).

Los rasgos más característicos de esta falla se aprecian en la serie de alineamientos que parcialmente muestran algunos arroyos como es el caso del arroyo El Cajoncito. Estructuralmente se considera una falla normal con una orientación N - S y N10°-12° W con una inclinación de 78° al W y SW.

La zona de cizallamiento de esta estructura es de más de 300 m, donde la roca se encuentra deformada. Asociada a esta zona se tiene una franja de rocas metamórficas, constituida por una secuencia de gneis y esquistos.

Otra falla normal importante dentro del anterior sistema es la “Falla La Giganta", que en la zona aledaña a la ciudad de La Paz, se le conoce también como "Falla El Carrizal” que constituye el límite occidental del Valle de La Paz. También es una estructura que fácilmente se puede apreciar en la imagen de satélite.

En las inmediaciones del poblado de Alfredo B. Bonfil se aprecia claramente cómo delimita la secuencia volcano-sedimentaria y volcánica de la Formación Comondú. En este lugar tiene una orientación de NW 46° con 68° de inclinación al NE. El salto de falla de esta estructura es de más de 100 m, dado que los pozos de agua que se tienen en esta zona no han cortado ningún tipo de roca en este lugar.

En las islas Espíritu Santo y La Partida se observa un sistema de fallamiento con rumbo N 65°-80°W a E-W con inclinaciones de 76° a 80° al NE. Las estructuras más importantes de este sistema son de tipo normal, así como de desplazamiento siniestral.

Asimismo se tiene un fracturamiento importante que sigue este comportamiento y que se observa claramente en esta zona. Los curvilineamientos como el que se observa al oeste del poblado El Centenario, se considera que pueden estar asociados a cuerpos ígneos intrusivos (Figura 4.27).

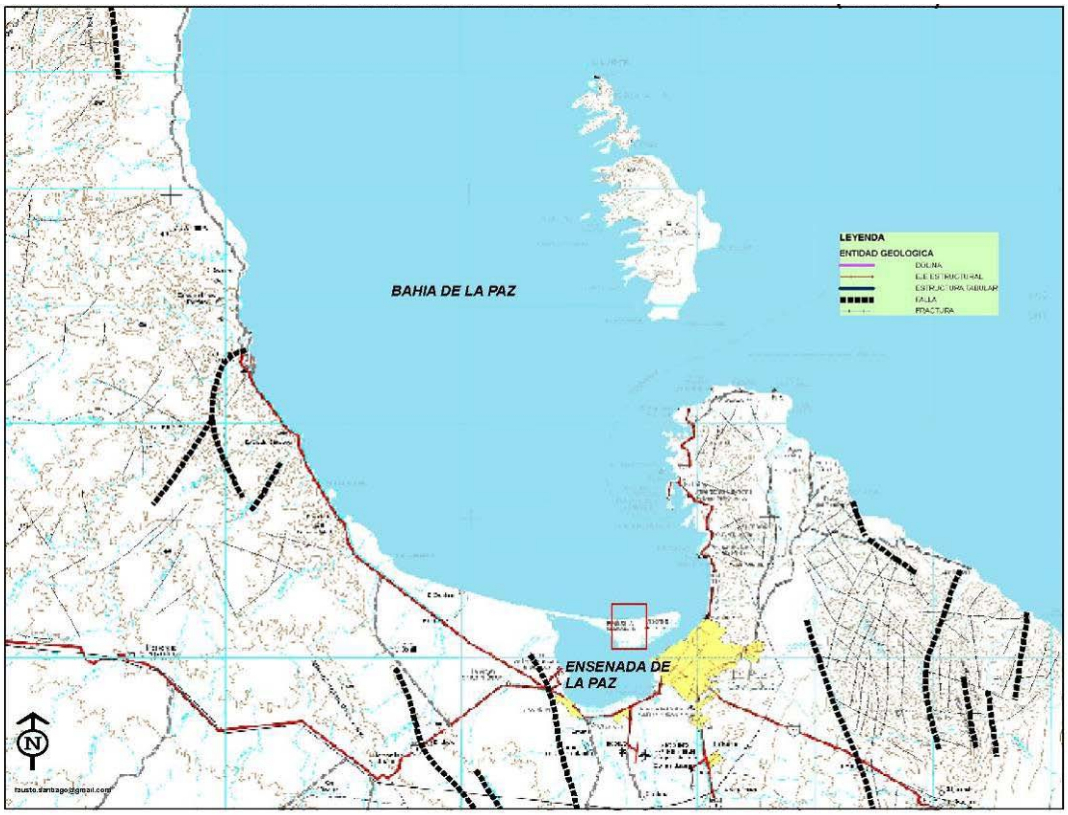


Figura 4.25. Entidades geológicas de fallas y fracturas a nivel regional de la Bahía y ciudad de La Paz (INEGI, 1985).

D. Riesgo Geológico

a) Sismicidad

La zona del proyecto se encuentra localizada en la zonificación de peligro sísmico C (mediano) (CENAPRED 2006). El Índice de riesgo por tipo de vivienda para la región se encuentra en el rango de muy bajo como se muestra en la Figura 4.28 (CENAPRED 2006).

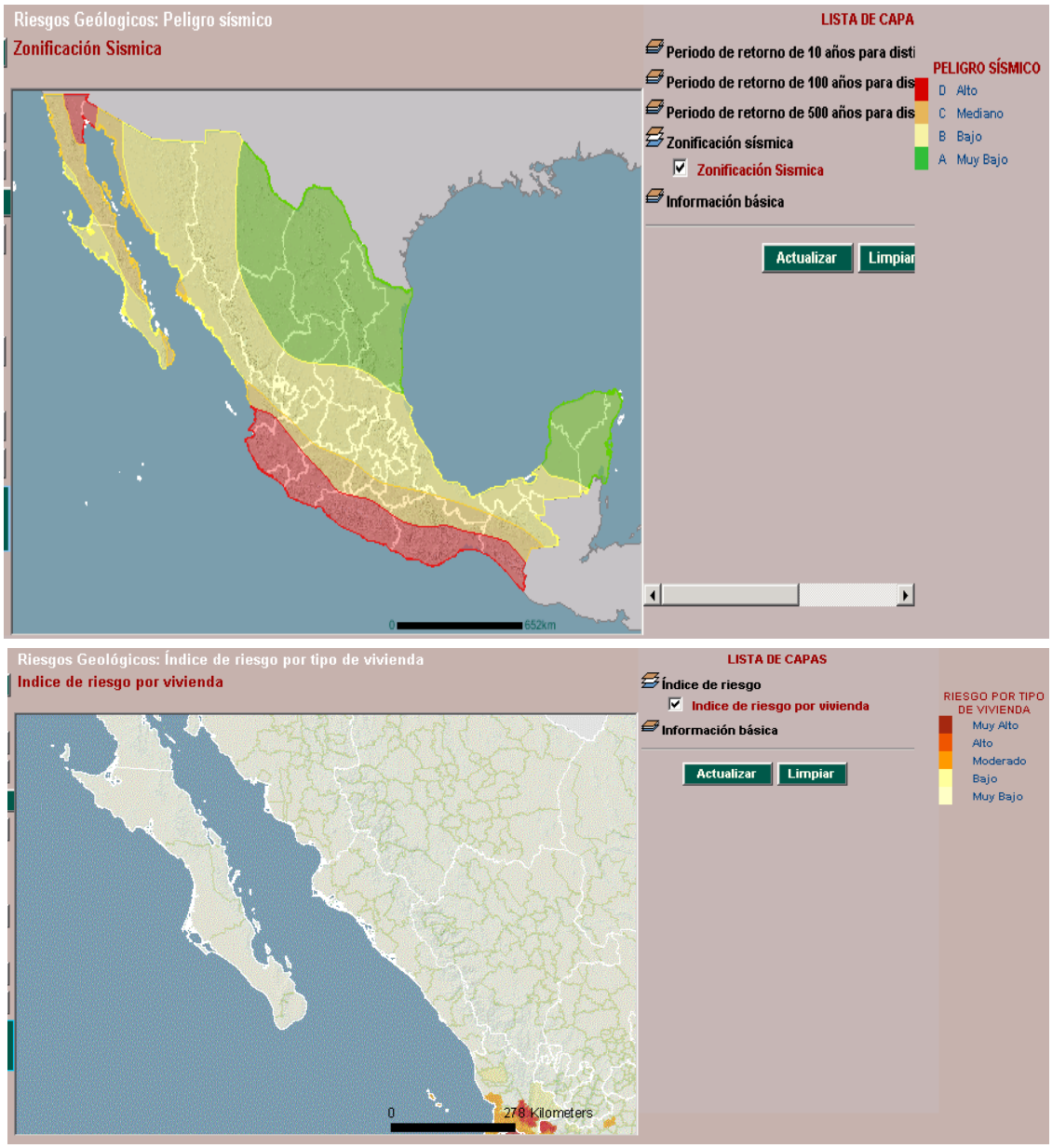


Figura 4.26. Riesgo Geológico, zonificación sísmica de México (CENAPRED 2006).

b) Deslizamientos

Debido a que las pendientes en la zona de estudio son de nula a baja y el tipo de material es de característica fina a media es poco probable que pueda ser una zona con susceptibilidad a deslizamientos, aun cuando no se descarta este tipo de eventos por la ubicación de la zona del proyecto bajo influencia de un evento extraordinario sísmico o climático (ciclónico tropical).

c) Derrumbes

Por condiciones antes mencionadas en deslizamientos tampoco existen riesgos de derrumbes en la zona. Las características y diseños de construcción tendrán que prever estas eventualidades de manera critica y especifica con la finalidad de poder reducir los efectos por estos riesgos geológicos inherentes.

d) Actividad Volcánica

Aún cuando el proyecto se localiza aproximadamente a 530 Km. de lo que es la zona volcánica mas cercana como es el volcán Tres Vírgenes y a más de 570 Km. de Isla Socorro; en la actualidad ni en los últimos años existen evidencias de actividad de este tipo en la zona (Figura 4.29).

Complejo de tres estratovolcanes andesíticos y domos dacíticos Altura: 1,940 msnm	Localización: 27.47° N, 112.59° O (Baja California Sur)
Fecha (D/M/A) 1746 y 1857	Tipo de erupción y efectos Erupciones dudosas y poco documentadas. No hay reportes de daños.

Volcán de Escudo Altura: 1,050 msnm	Localización: 18.78° N, 110.95° O (ISLA SOCORRO, COLIMA)
Fecha (D/M/A) 1848, 1896, 1905 y 22/05/1951	Tipo de erupción y efectos Erupciones pequeñas a moderadas.
01/02/1993	Leve actividad eruptiva por una ventila submarina en el flanco oeste del volcán, a 3 km de Punta Tosca y a una profundidad de unos 300 m. Algunos fragmentos de pómez emitidos por esta actividad fueron vistos flotando en la superficie del mar.

Figura 4.27. Áreas volcánicas mas cercanas a la zona de estudio (CENAPRED, 2006)

E. Tsunamis

En el aspecto de vulnerabilidad de la zona a eventos de origen sísmico, se destaca que la región noroeste del país incluyendo la península y los estados de Sonora y Sinaloa, no es una área de generación de tsunamis pero si receptora de sus efectos posteriores como es el oleaje. Conforme los antecedentes que existen para la zona de La Paz como ciudad de referencia, se ha detectado la presencia de los efectos de tsunamis a nivel continental.

En las Tablas 4.5 y 4.6 se presentan los tsunamis de origen lejano registrados posterior al año de 1950. En estos datos se puede observar que en el año de 1952 en La Paz se registraron los efectos de un tsunami ocurrido en Kamchatka y otros lugares principalmente en aumento de altura de oleaje. El más significativo en lo que respecta a oleaje distante ocasionado por un tsunami fue el ocurrido en el mes de mayo de 1960 en la Costa Pacifico Sur (Chile), con una magnitud de sismo marino de 8.5 de magnitud en la escala de Richter, lo que ocasionó que en la zona costera de La Paz se presentara un aumento de altura de oleaje de 1.5 metros.

En la Figura 4.30 se aprecia que la zona de estudio se encuentra en “riesgo de tsunamis remotos” como es el caso los estados de la península de Baja California. En el caso de los de la zona de “riesgo de tsunamis locales” se concentra principalmente los estados costeros de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Colima.

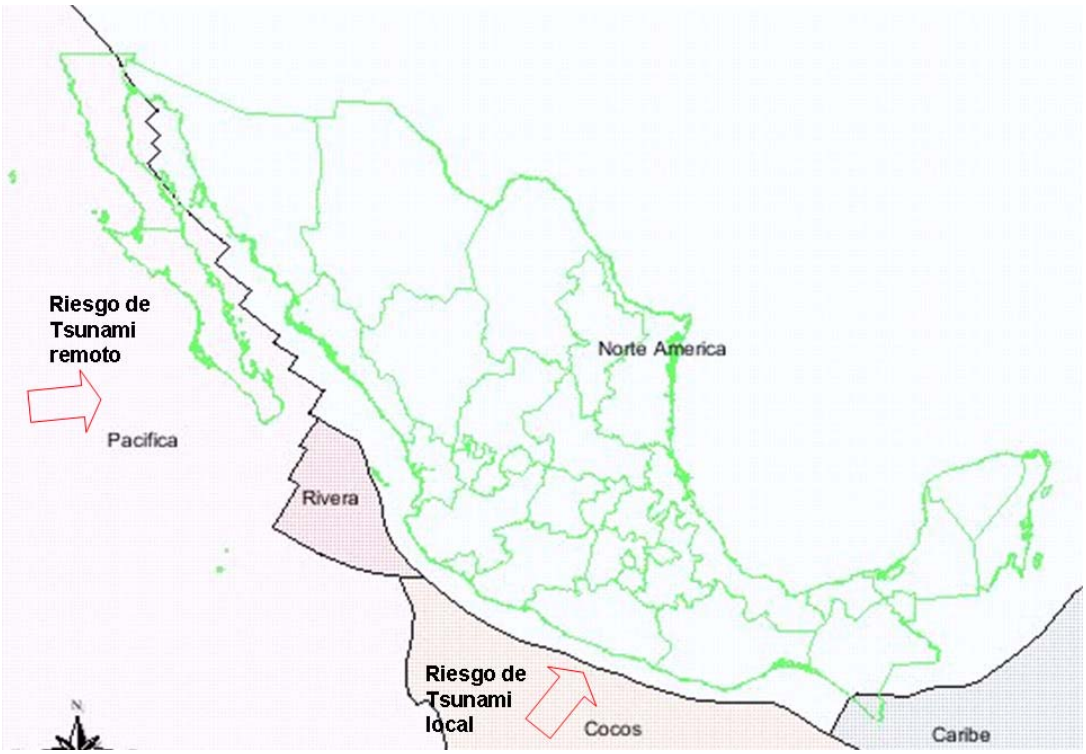


Figura 4.28. Escenario sismo-tectónico de la costa del pacifico de México y su potencial para la generación y recepción de tsunamis (Fausto Santiago León-Modificado de CENAPRED, 2006).

Es importante resaltar que debido a las características de las placas tectónicas del Pacifico Mexicano que ahí concurren como son la Placa de Cocos, Placa de Rivera y Placa del Pacifico hace de esta área susceptible a zona generadora de tsunamis locales relacionado directamente con los sismos que se generan en la zona costera del pacifico mexicano en los estados de Colima, Guerrero, Michoacán y Oaxaca.

Tabla 4.5. Tsunamis de origen lejano posteriores a 1950 registrados en México.

Fecha	Epicentro del Sismo	Zona del Sismo	Magnitud del Sismo	Lugar en que se registró del Tsunami	Altura Máx. de Olas (m)
4 , Nov. 1952	52.8° N 159.5° E	Kamchatka	8.3	La Paz, B.C.S. Salina Cruz, Oax.	0.5 1.2
9, Mar. 1957	51.3°N 175.8° W	I. Aleutianas	8.3	Ensenada, B.C. La Paz, B.C.S. Guaymas, Son. Mazatlán, Sin. Salina Cruz, Oax. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro.	1.0 0.2 < 0.1 0.2 0.4 0.6 0.6
22, May. 1960	39.5°S 74.5°W	Chile	8.5	Ensenada, B.C. La Paz, B.C.S. Guaymas, Son. Topolobampo, Sin. Mazatlán, Sin. Acapulco, Gro. Salina Cruz	2.5 1.5 0.6 0.2 1.1 1.9 1.6
20, Nov. 1960	6.8°S 80.7°W	Perú	6.8	Acapulco, Gro.	0.1
13, Oct. 1963	44.8°N 149.5°E	I. Kuriles	8.1	Acapulco, Gro. Salina Cruz, Oax. Mazatlán, Sin. La Paz, B.C.	0.5 0.5 0.1 <0.1
28, Mar. 1964	61.1.°N 147.6°W	Alaska	8.4	Ensenada, B.C. La Paz, B.C.S. Guaymas, Son. Mazatlán, Sin. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro. Salina Cruz, Oax.	2.4 0.5 0.1 0.5 1.2 1.1 0.8
4, Feb. 1965	51.3°N 179.5°E	I. Aleutianas	8.2	Mazatlán, Sin. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro. Salina Cruz, Oax.	0.1 0.3 0.4 0.5
17, Oct. 1966	10.7° S 78.6°W	Perú	7.5	Salina Cruz, Oax.	0.2
16, May. 1968	41.5°N 142.7°E	Japón	8.0	Ensenada, B.C. Mazatlán, Sin. Manzanillo, Col. Acapulco, gro.	0.3 0.1 0.4 0.4
29, Nov. 1975	19.4°N 155.1°W	Hawaii	7.2	Ensenada, B.C. Isla Guadalupe San Lucas, B.C.S. Loreto, B.C.S. Manzanillo, Col. P.Vallarta, Jal. Acapulco, Gro. Salina Cruz, Oax.	0.5 0.4 0.3 0.1 0.3 0.2 0.3 0.3
14, Ene.1976	29.0°S 178.0°W	Kermadec	7.3	San Lucas, B.C.S. P.Vallarta, Jal. Manzanillo, Col. Acapulco, Gro. Salina Cruz, Oax	0.1 0.1 0.2 0.2 0.3
12, Dic. 1979	1.6°N 79.4° W	Colombia	7.9	Acapulco , Gro.	0.3

Conforme los datos de la Figura 4.30 y de la Tabla 4.5, la principal zona generadora de tsunamis locales es la zona del Pacifico Mexicano en donde confluyen la Placa de Cocos, Rivera y Pacifica, frente a la costa de los estados de Michoacán, Guerrero y Colima, donde han registrado efectos de oleaje provocados por movimiento sísmicos en esta región. Como se puede apreciar en la Tabla 4.5, conforme el registro referente a zonas del sismo y lugar del tsunami, registrados en México, la altura máxima de olas que se ha presentado en la zona del proyecto, fue por la ocurrencia de un evento de este tipo con origen lejano con un oleaje de 0.5 metros en 1952.

Tabla 4.6. Tsunamis recientes o registrados en México de origen lejano, local y regional.

Fecha	Epicentro del Sismo	Zona del Sismo	Magnitud del Sismo	Lugar Registrado del Tsunami	Altura Máx. de Olas (m)
01, Sept. 1992	11.8°N 87.4°W	Nicaragua (regional)	7.2	Isla Socorro	0.29
				Cabo San Lucas	0.28
30, Jul. 1995	24.2°S 70.7°W	Chile (lejano)	7.8	Isla Socorro	0.23
				Cabo San Lucas	0.10
09, Oct. 1995	18.9°N 104.1°W	México (local)	7.6	Manzanillo	2.0
				Cabo San Lucas	0.50
				Isla Socorro	0.20
				Barra de Navidad	5.10
				Melaque	4.50
				Cuastecomate	4.40
				La Manzanilla	0.40
				Boca de Iguanas	5.10
				El Tecuán	3.80
				Punta Careyes	3.50
				Chamela	3.20
				San Mateo	4.90
				Pérula	3.40
				Punta Chalacatepec	2.90
21, Feb. 1996	9.6°S 80.2°W	Perú (lejano)	7.8	Isla Socorro	0.25
22, Ene. 2003	18.8°N 103.9°W	México (local)	7.8	Manzanillo	1.22
				Lázaro Cárdenas	0.24
				Zihuatanejo	0.60
26, Dic. 2004	3.3°N 95.8°E	Indonesia (lejano)	9.0	Manzanillo	0.80
				El Sauzal	0.20
				Cabo San Lucas	0.20

Como se puede apreciar en la tabla 4.6, conforme el registro disponible referente a zonas del sismo y lugar del tsunami, registrados en México, el riesgo por la altura máxima de olas que se ha presentado, en la región más cercana al proyecto, fue en Cabo San Lucas por la ocurrencia de un evento de este tipo fue de origen local con un oleaje de 0.5 metros en 1995.

Con base en esta información bibliográfica y las bases de datos existentes, se considera que la región de La Paz es susceptible a los efectos de tsunamis de origen lejano o local, aunque hasta ahora la altura de oleaje registrada no es significativa; sin embargo es pertinente tener en cuenta esta información para las prevenciones necesarias.

F. Fallas Geológicas

De las dos fallas que se encuentran delimitando a la fosa tectónica de La Paz, donde se han presentado evidencias de microsismicidad, es la Falla de La Paz; de acuerdo a la información de Munguía *et al.* (1992), en 40 días de registro de cinco sismógrafos ubicados en el segmento norte de esta falla, hubo alrededor de 150 microsismos con magnitudes de hasta 2.7. De los 46 epicentros que se pudieron detectar, 27 corresponden a eventos que ocurrieron entre los días 10 y 11 de julio de 1989 en una zona ubicada al este de la Isla Espíritu Santo, cercana al extremo norte de la Falla La Paz, las profundidades focales promedio fueron de 12 Km. para la mayoría de ellos. El día 30 de junio de 1995 ocurrió una actividad sísmica importante en la ciudad de La Paz cuyas características se presentan en la Tabla 4.7 en el cual, de acuerdo con la información del Centro de Investigación Científica y de investigación Superior de Ensenada (CICESE), ocurrieron dos eventos sísmicos, los cuales se ubican en la Figura 4.31.

Tabla 4.7. Actividad sísmica del área de estudio el día 30 de junio de 1995.

	Primer evento	Segundo evento (réplica)
Hora local:	5:58:54	7:41:42
Coordenadas	24°24.6' N y 110°17.4 W	24°16.8' N y 110°17.4 W
Profundidad:	10 Km.	10 Km.
Magnitud	6.1 Richter	5.5 Richter

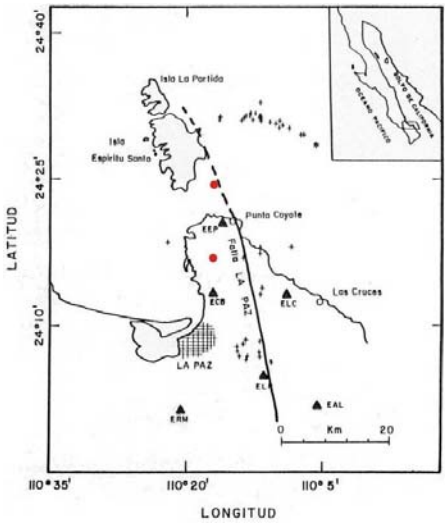
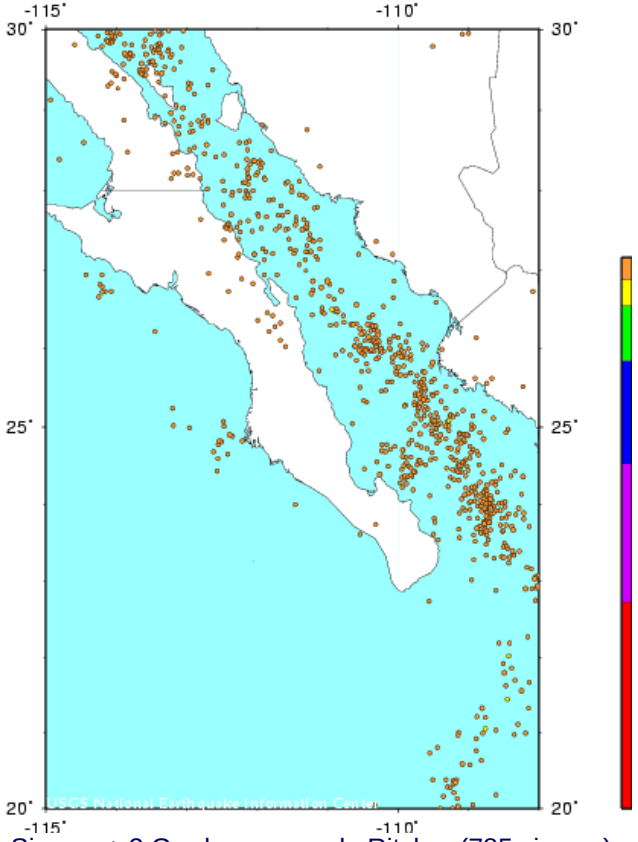


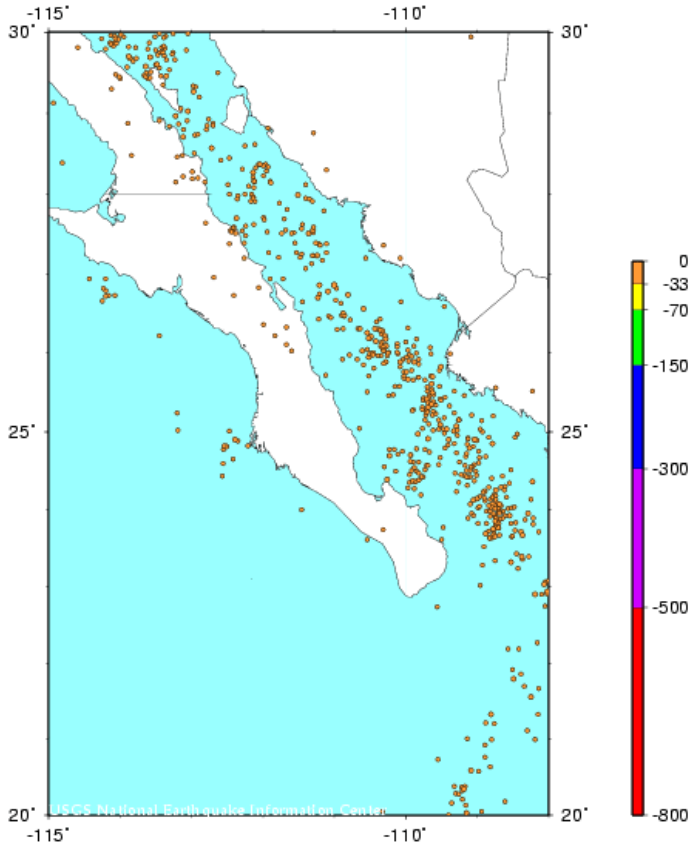
Figura 4.29. Ubicación de micro sismos (cruces) y sismos (círculos) en el área de estudio (modificado de Munguía et al., 1992).

Un análisis de la base datos de sismos del Servicio de Geología de los Estados Unidos (USGS), ocurridos de 1970 a 2007, para la región de la península de Baja California Sur, en la ventana geográfica de Latitud N30.00 a S20.00 y Longitud de W-115.00 a E-108.00; realizado para los fines de esta MIA-R identificó que en dicho periodo se presentaron un total de 785 sismos, de los cuales mas del 90% fueron menores a 5.0 grados en la escala de Ritcher (Figura 4.32), por lo que se considera la región de La Paz susceptible a la sismicidad, aspecto que se debe tener en cuenta en los diseños de las construcciones en la zona, especialmente cuando sean sobre áreas con material arenoso semiconsolidado y áreas con material consolidado. Este es un riesgo significativo que implica las previsiones necesarias.



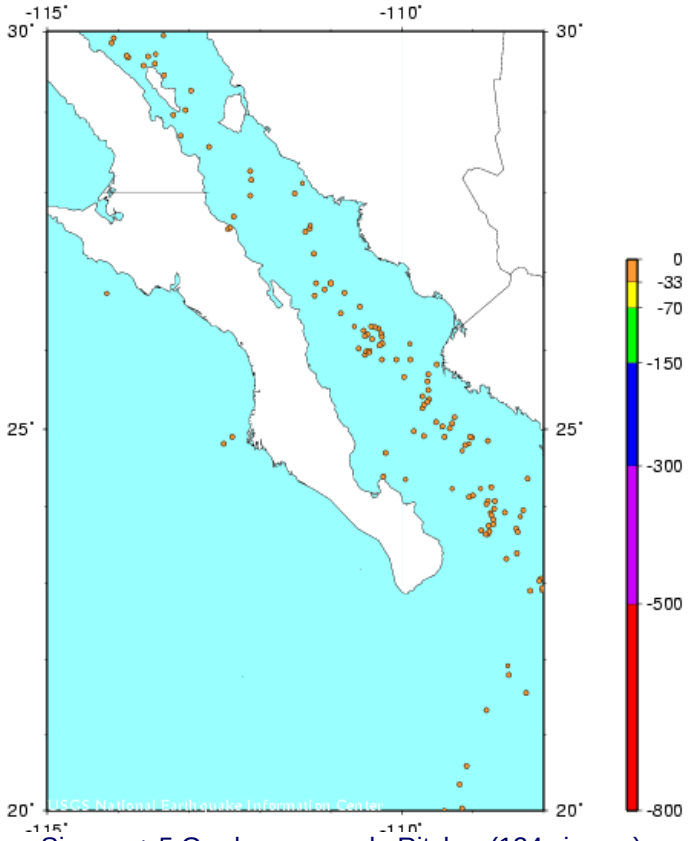
Sismos + 2 Grados en escala Ritcher (785 sismos)

Malla geográfica de búsqueda
Lat: 20 to 30
Long: -115 to -108
Rango de Magnitud: 2 to 9.9
Rango de fecha: 1970 1 1 to 2007 12 30
Numero de sismos: 785



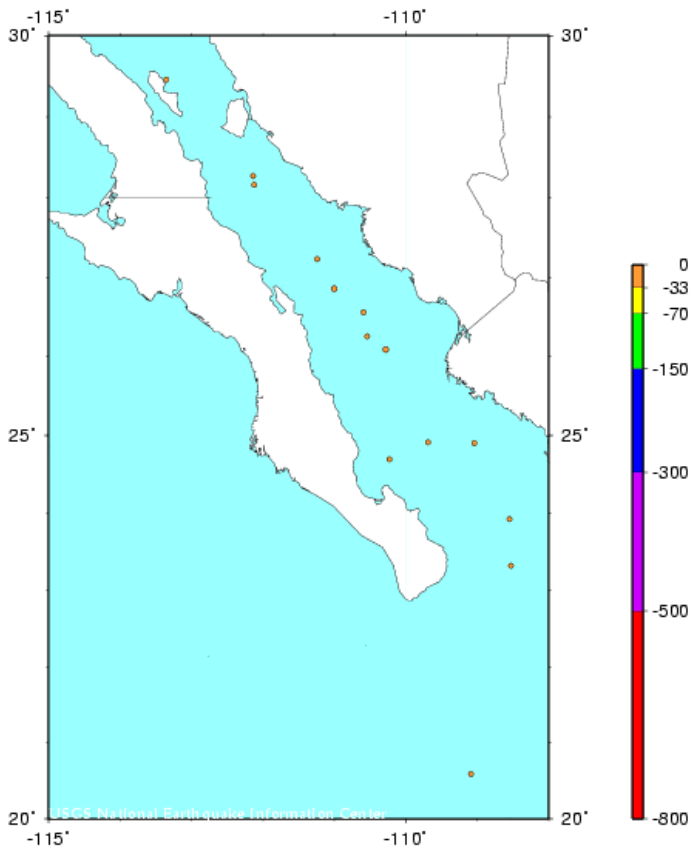
Sismos + 4 Grados en escala Ritcher (627 sismos)

Malla geográfica de búsqueda
Lat: 20 to 30
Long: -115 to -108
Rango de Magnitud: 4 to 9.9
Rango de fecha: 1970 1 1 to 2007 12 30
Numero de sismos 627



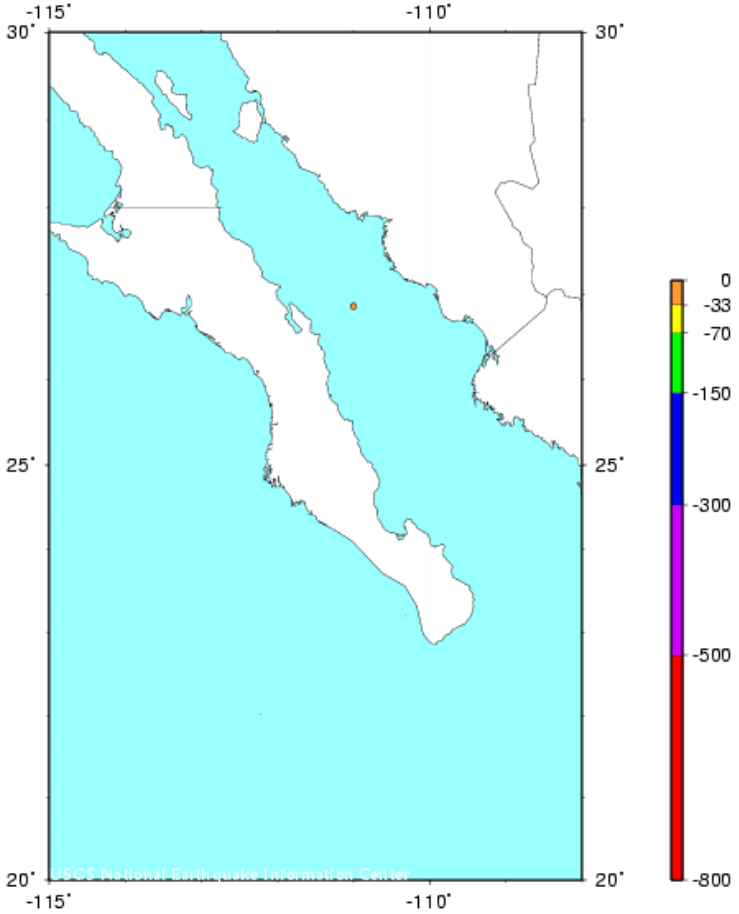
Sismos + 5 Grados en escala Ritcher (124 sismos)

Malla geográfica de búsqueda
Lat: 20 to 30
Long: -115 to -108
Rango de Magnitud: 5 to 9.9
Rango de fecha: 1970 1 1 to 2007 12 30
Numero de sismos: 124



Sismos + 6 Grados en escala Ritcher (14 sismos)

Malla geográfica de búsqueda
Lat: 20 to 30
Long: -115 to -108
Rango de Magnitud: 6 to 9.9
Rango de fecha: 1970 1 1 to 2007 12 30
Numero de sismos: 14



Sismos + 7 Grados en escala Ritcher (1 sismo)

Malla geográfica de búsqueda
Lat: 20 to 30
Long: -115 to -108
Rango de Magnitud: 7 to 9.9
Rango de fecha: 1970 1 1 to 2007 12 30
Numero sismos: 1

Figura 4.30. Mapas de sismos ocurridos en la zona del Golfo de California y Pacifico Central (Fuente: USGS-Earthquake – Análisis Fausto Santiago León).

IV.3.1.4 Geomorfología

El desarrollo geomorfológico del área se inició durante el Mesozoico con la edificación de un complejo ofiolítico, como resultado de la evolución estructural de una paleo corteza oceánica que se hundía debajo de la corteza continental (Rangin 1978). Esto se manifiesta en las montañas complejas de la Isla Santa Margarita, Magdalena y San Lázaro. A finales del Mesozoico, tuvieron lugar los emplazamientos graníticos y granodioríticos que formaron la sierra Las Cruces, caracterizada por picachos prominentes y cerros dómicos pos disclasamiento intenso, que han aprovechado las corrientes para labrar cañones.

En el Terciario Inferior las cuencas marinas rellenas de sedimento sufrieron movimientos verticales regionales con emersión y depresión local; se produjo la erosión de la parte alta de la plataforma y el depósito de material grueso, que trajo consigo un modelo de paisaje de lomas y cerros dómicos afectados por los arroyos los cuales forman cañones y cantiles poco profundos. Durante el Terciario Superior se verificaron nuevas transgresiones y levantamientos regionales acompañados de una intensa actividad volcánica, que culminaron en la separación de la Península de Baja California del continente y de la formación del Golfo de California. El paisaje dejado por estos fenómenos es el de una montaña volcánica ligeramente inclinada al oeste, en la que se aprecian productos volcánicos que sobresalen a arriba de sedimentos arenosos. Debido a la erosión diferencial imperante se han labrado mesas alargadas según la dirección de la inclinación, así como terrazas costeras, esto último cerca del Océano Pacífico. A finales del Cenozoico, la Península fue invadida por mares. En el Cuaternario se inicia el desarrollo de planicies aluviales, en donde se generan las zonas de dunas longitudinales; en las cercanías de los litorales y el lacustre en las zonas bajas.

IV.3.1.5 Edafología

La Edafología del estado de Baja California Sur está constituida principalmente de cuatro clases de suelos que son los Arenosoles, Calcisoles, Leptisoles y Vertisoles (Figura 4.33 y Tabla 4.8).

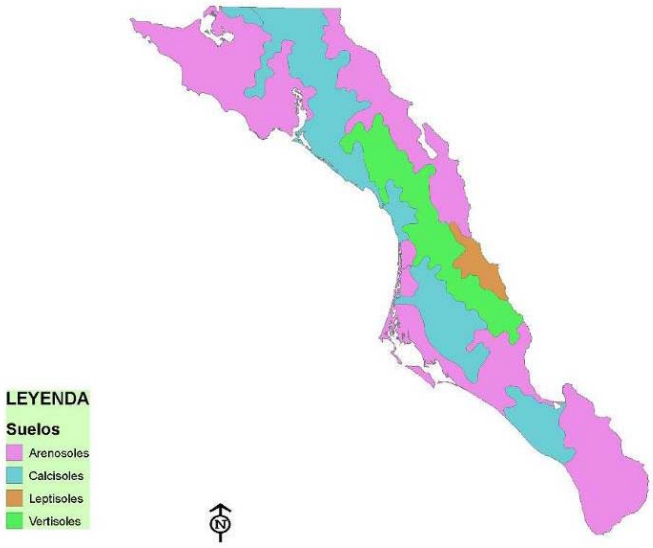


Figura 4.31. Edafología a nivel regional del el estado de Baja California Sur (INEGI, 1:250,000)

Tabla 4.8. Suelos predominantes en el estado de Baja California Sur.

Clase	Total	Porcentaje
Arenosoles	94,605.92	56.23%
Calcisoles	59,893.833	35.60%
Leptisoles	3,757.236	2.23%
Vertisoles	10,001.269	5.94%
Total	168,258.258	100.00%

La zona norte del estado los suelos dominantes son los de tipo Arenosol y Calcisol, en la porción central del estado está representada por los tipos Arenosoles, Calcisoles y Vertisoles. En la porción sur del estado se presentan los Arenosoles y Calcisoles.

Las características de los principales tipos de suelo presentes en la zona son las siguientes:

Arenosol (Arena, Regosol).

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas. Pueden aparecer sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a húmedo y desde muy frío a muy cálido. Este es el tipo de suelo predominante en la Península El Mogote.

Regosol,(del griego reghos, manto) son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. En el estado de Baja California Sur se presentan al pie de las principales sierras del estado. Las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como ócrica, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. Los suelos de tipo regosol en la entidad se caracterizan por no tener estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre. Tienen un porcentaje menor del 20% de contenido de arcilla en los primeros 100 cm. Estos suelos de textura gruesa, profundos, con gravas en la superficie presentan frecuentemente carbonatos de calcio cuyo contenido aumenta con la profundidad.

Calcisol (~ yermosol - Regosol).

Los calcisoles (del latín calx, cal) se distinguen por presentar una capa dura de “caliche” a menos de un metro de profundidad, una gran cantidad de calcio y, a menudo, una capa ócrica, características que los convierten en suelos secos e infértiles. Los calcisoles se desarrollan bajo climas áridos como es la Península de Baja California.

Los calcisoles están representado principalmente por los suelos de tipo Yermosol

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

Leptisol (Litosol).

El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y particularmente, en áreas fuertemente erosionadas son susceptibles a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, topografía y del mismo suelo. Estos suelos litosol se caracterizan por tener un espesor menor de 10 cm de capa y se clasifican dentro de los suelos jóvenes no desarrollados. Suelos de textura media, delgados, limitados por roca coherente. Frecuentemente con carbonatos de calcio.

Vertisoles (Vertisol)

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación en estos suelos suele ser de praderas naturales con vegetación leñosa. Presentan baja susceptibilidad a la erosión.

IV.3.1.6 Embalses y cuerpos de agua cercanos (presas, lagunas, ríos, etc.)

La irregularidad de las precipitaciones, así como su reducida distribución dentro de la zona de estudio no permiten la existencia de escurrimientos superficiales permanentes y a esto se debe también, la escasa infraestructura de obras hidráulicas que ayuden a su aprovechamiento (INEGI y Gob. Del Edo., 1996). También en la región son escasos los embalses y cuerpos de agua.

La presa de La Buena Mujer constituye la única obra dentro de la zona de influencia del proyecto y se construyó para el control de avenidas extraordinarias que pudieran ocasionar daños a la ciudad de La Paz y a sus habitantes.

Esta obra se encuentra por una distancia de 14 km de La Ciudad de La Paz y a 21 km del proyecto en cuestión (Figura 4.34).

IV.3.1.7 Balance hidrometeorológico

La ubicación geográfica de la Bahía de La Paz y su particular geomorfología son factores determinantes en la definición de sus características hidrometeorológicas tales como: escurrimientos, infiltración, precipitación, evapotranspiración, etc. La Comisión Nacional del Agua (CNA) ha realizado algunas estimaciones basadas en fórmulas empíricas acerca del comportamiento de las precipitaciones, las cuales sugieren que durante los años de moderada precipitación, el volumen de agua perdido por evapotranspiración varía del 90% al 95% y escurre superficialmente e ingresa al subsuelo del 5% al 10%. Sin embargo en los años con lluvias extraordinarias la evapotranspiración se ve reducida probablemente hasta valores del 60% y el 80% (Tabla 4.9).

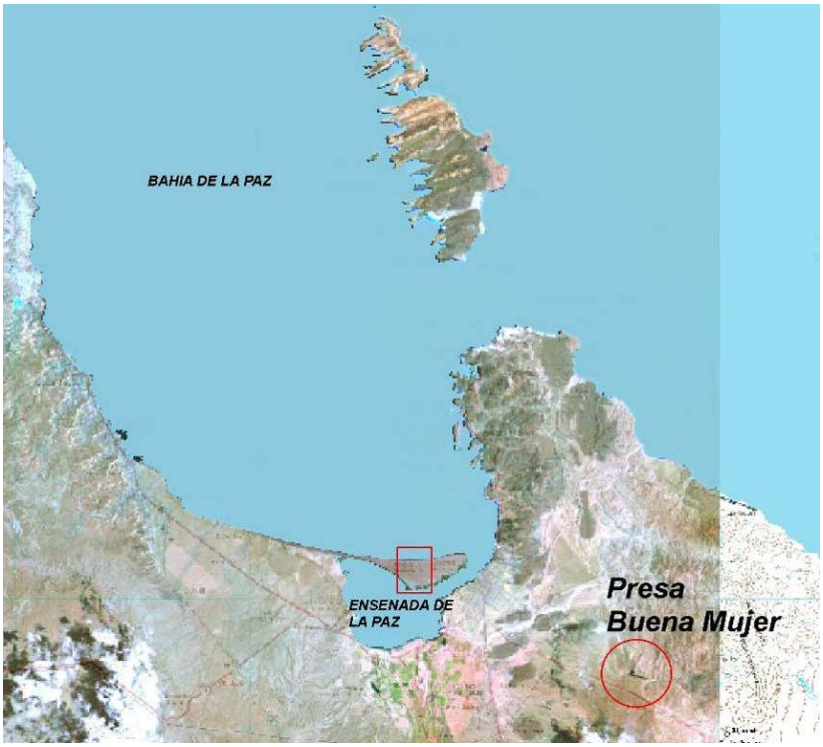


Figura 4.32. Hidrología superficial presa de La Buena Mujer.

Tabla 4.9. Balance hidrometeorológico general del área adyacente a la Bahía de La Paz.

Distribución de la lluvia Volumen precipitado (lluvia)= 860 millones de m3	Volumen Anual Millones de m3
Escurrimiento superficial	10
Infiltración	60
Evapotranspiración	790
Total	860

*Nota: los valores fueron estimados basándose en datos proporcionados por la CNA.

IV.3.1.8 Hidrología subterránea

Como se fundamentó en las secciones anteriores, a causa de sus características de formación como barrera arenosa generada por la aportación de sedimentos transportados por las corrientes litorales por su propia composición de suelos, la península El Mogote y por ende el predio del proyecto EM no pertenecen a un sistema hidrológico superficial, ni a un acuífero definido o identificado. Considerando lo anterior y para que se pueda apreciar esta condición de falta de relación con la Península El Mogote, a continuación se describen las características de las Unidades Hidrogeológicas Regionales, así como las del acuífero más cercano a la zona del proyecto.

IV.3.1.9 Unidades Hidrogeológicas (Hidroestratigrafía)

La clasificación de las diferentes unidades hidrogeológicas regionales cercanas al área de estudio, se realizó considerando las características geológicas observadas en las fotografías aéreas e imágenes de satélite y posteriormente verificadas en el campo. Las posibilidades acuíferas de cada unidad, están fundamentadas en la capacidad de almacenamiento y extracción de aguas subterráneas en cantidades económicamente explotables (INEGI, 1984). Las unidades hidrogeológicas dentro de la zona de influencia son cuatro (Figura 4.35) y se describen a continuación:

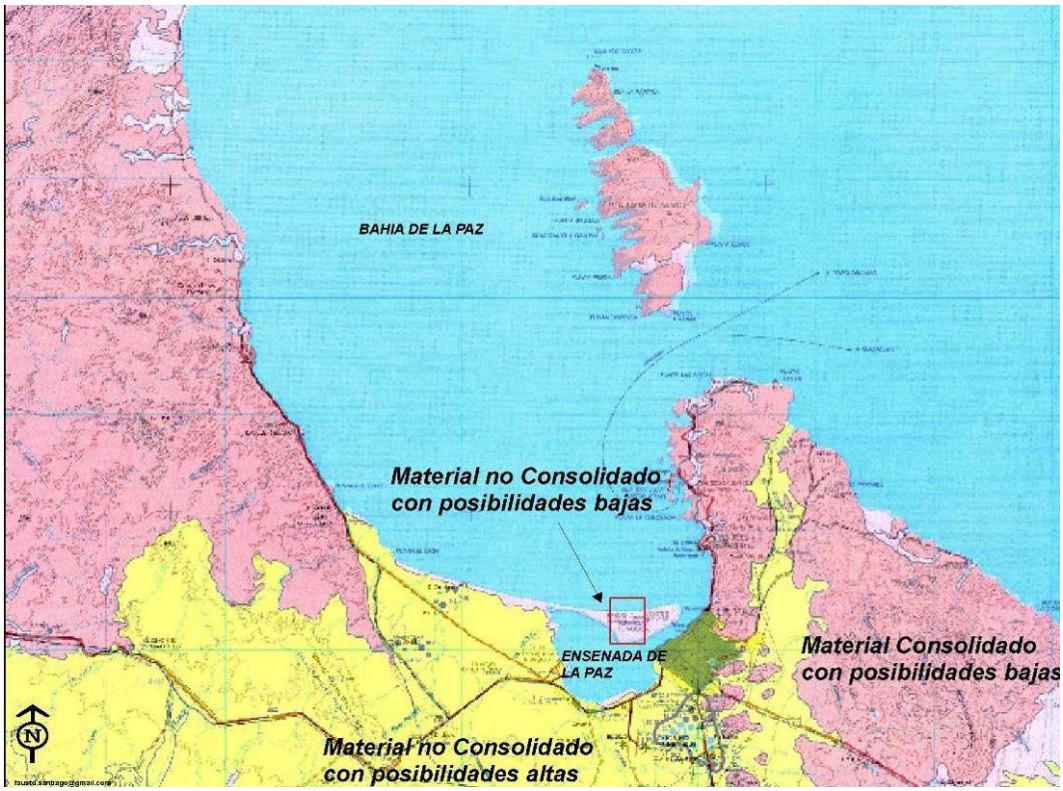


Figura 4.33. Unidades Hidrogeológicas a nivel regional (INEGI, 1:250,000).

a) Material no consolidado con posibilidades bajas

Su distribución está restringida a los depósitos eólicos en la franja costera y a los delgados valles fluviales (cauces de los arroyos), su mayor amplitud se localiza en la zona de desembocadura de algunos arroyos y la barrera arenosa El Mogote. Los materiales que la constituyen son sedimentos areno conglomeráticos en los cauces fluviales y arenas de grano medio a grueso en los sedimentos litorales. Sus bajas posibilidades se deben a su reducido espesor y extensión. Aunado a lo anterior, su cercanía al mar los hace susceptibles de contaminación por agua salada que incluso en algunos sitios llega a saturar los espacios porosos de los materiales.

b) Material consolidado con posibilidades bajas

Esta unidad es la de mayor distribución dentro de la zona de estudio, comprende las sierras de Los Filos del Treinta y Cinco y Las Cruces. Asimismo, los cerros ubicados al sur de la ciudad de La Paz (Atravesado, San Ramón, El Piojito, otros.), se incluye también dentro de esta unidad casi en su

totalidad a las islas de Espíritu Santo y La Partida. Las rocas que constituyen a esta unidad son ígneas extrusivas e intrusivas de edad mesozoica (andesitas, basaltos, brechas volcánicas, toba intermedia, toba ácida, riolita, granito, granodiorita y diorita) las cuales se presentan en forma de montañas y mesetas (Mina, 1957). Las rocas sedimentarias son de edad cenozoica (areniscas, lutitas, limolitas) y conglomerados con diferentes grados de litificación, compactación y granulometría, se localizan en las partes bajas de las sierras.

c) Material no consolidado con posibilidades altas

Esta unidad está distribuida en las cuencas de La Paz, El Datilar y Alfredo V. Bonfil, las cuales son agrupadas oficialmente (CNA), como el valle de La Paz-El Carrizal. Esta cuenca constituye la fuente de aporte de aguas subterráneas con las cuales se satisfacen las necesidades primarias y secundarias de la región en general. La composición general de esta unidad es de arenas, limos, arcillas y gravas de edad cuaternaria. Su transporte y posterior depositación se efectuó por procesos fluviales.
La influencia tectónica y el ambiente sedimentario propio de abanicos aluviales, dieron como resultado que las diversas capas de materiales fueran estratificadas de manera caótica; que su distribución horizontal fuera de materiales gruesos en las partes altas y estribaciones de las sierras y los materiales más finos en la zona central y distal de la cuenca. Lo anterior también sugiere que no existe un contacto bien definido entre los materiales y que estos deben presentar una interdigitación en el mismo sentido de los flujos superficiales.

IV.3.2 Medio Biótico de la Zona de Referencia

IV.3.2.1. Región Fitogeográfica

Wiggins y Shreve en 1964 propuso una regionalización fitogeográfica que incluye la totalidad del la Península de Baja California (Figura 4.36). La definición aceptada de región fitogeográfica es la de *"amplias superficies que han desarrollado comunidades vegetales y que han evolucionado conjuntamente...".* En este marco de referencia el Estado de Baja California Sur comprende dos de dichas regiones: 1) región fitogeográfica del Desierto Sonorense (Figura 4.37) y 2) Región fitogeográfica del Cabo. Posteriormente, en 1980 Wiggins propuso 8 subdivisiones de la región Desierto Sonorense. De estas, 5 se ubican en el estado: 1) Desierto sarcocaule, 2) Desierto sarcófilo, 3) Región de Magdalena, 4) Sierra de La Giganta y 5) Región árido tropical.

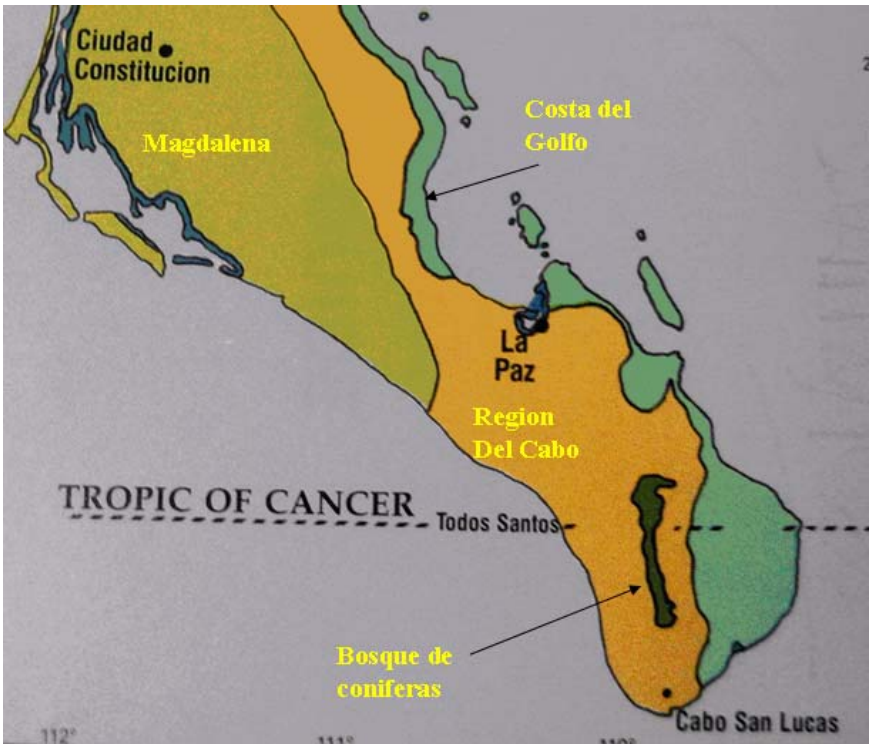


Figura 4.34. Provincias fitogeográficas de Baja California Sur (Wiggins y Shreve, 1964).

En la mayor parte de los terrenos del estado se desarrollan matorrales xerófilos, como los denominados sarcocaule, sarcocrasicaule de neblina, desértico micrófilo, crasicaule y mezquital. Otros tipos de vegetación también desérticos, pero más ligados a características edáficas, son la vegetación halófila y la vegetación de desiertos arenosos, localizados en el Desierto de San Sebastián Vizcaíno. Solamente en el extenso sur de la península (sierra de San Lázaro y sus estribaciones) existen condiciones más favorables para el establecimiento de vegetación; en esta zona se desarrolla selva baja caducifolia y en clima templado a mayor altitud, manchones de bosque de encino y de pino-encino.

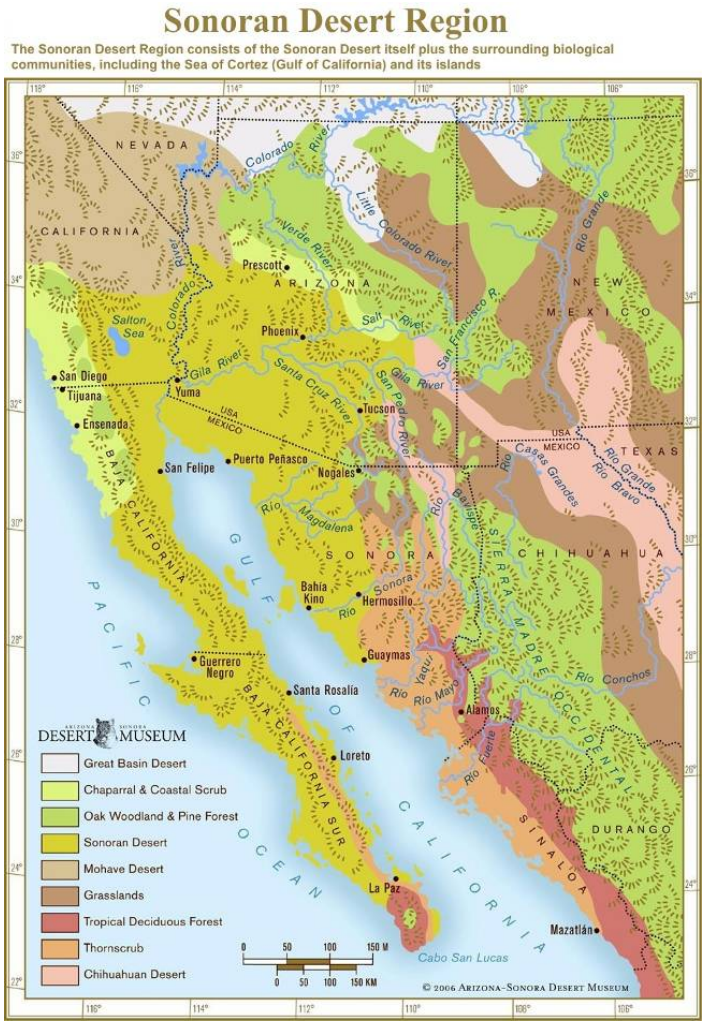


Figura 4.35. Región del Desierto Sonorense (Fuente: desertmuseum.org).

A. Comunidades

a) Bosques

Estas comunidades se desarrollan exclusivamente en la discontinuidad Del Cabo en la Sierra de la Laguna.

Bosque de Pino-Encino: Se localiza en las partes más altas de la sierra La Laguna; dentro del clima templado subhúmedo. Los suelos que lo sustentan son regosoles con fase lítica y litosoles.

Bosque de Encino: Se localiza en las sierras San Lázaro y Mata Gorda; en climas semisecos semicálidos con lluvias de verano y templado subhúmedos. Se desarrollan sobre regosoles y cambisoles con fase lítica.

Bosque de Encino-Pino: Se distribuye en la sierra San Lázaro a manera de manchones.

b) Selvas

De estas comunidades, la única que se desarrolla en la entidad es la baja caducifolia.

Selva Baja Caducifolia: Se distribuye en las laderas de las sierras San Lázaro, La Laguna y Mata Gorda, entre otras; todas ellas pertenecientes a la discontinuidad Del Cabo. Se desarrolla en climas desde muy secos cálidos y semicálidos hasta secos y semisecos semicálidos. Se encuentra sobre regosoles y cambisoles.

c) Matorrales

Matorral Sarcocaule: Se localiza principalmente en la subprovincia Sierra de la Giganta y en parte de la Discontinuidad Del Cabo, sobre sierras altas, mesetas, lomeríos, bajadas, llanuras y algunos valles.

Matorral Crasicaule: Está constituido principalmente de cactáceas grandes. Se distribuye a manera de manchones sobre llanuras costeras y lomeríos con bajadas de la discontinuidad Llanos de la Magdalena, sierra con mesetas de la subprovincia Sierra de La Giganta y en bajadas de la discontinuidad Del Cabo.

Matorral Sarcocrasicaule: Tiene una distribución restringida en pequeños manchones que se entremezclan con otros matorrales como en las estribaciónes norte de la sierra San José de Castro, dentro de la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno.

Matorral Sarcocrasicaule de Neblina: Se distribuye a lo largo de las costas occidentales de la Península de Baja California.

Matorral Desértico Micrófilo: Crece principalmente sobre llanuras aluviales y bajadas dentro de la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno y sobre lomeríos con bajadas en la discontinuidad Llanos de la Magdalena.

B. Subprovincias

La región donde queda incluida la Península El Mogote se ubica en la parte sur de la subprovincia de la Costa Central del Golfo del Desierto Sonorense según el esquema fitogeográfico propuesto por Shreve en 1964, el cual coincide con la zona de matorral descrito en las regiones delimitadas para el Desierto Sonorense (Figura 4.37). Esta se encuentra representada por elementos de selva baja caducifolia, los cuales son *Fouquieria diguetii, Bursera mucrophylla, Cercidium spp., Jatropha cinerea, Olneya tesota, Lysiloma cándida, Calliandra sp., Limpia palmeri, Opuntia spp., Stenocereus gummosus y Ferocactus spp.* Asimismo, estos estudios refieren que en el Estado de Baja California Sur es difícil establecer los límites exactos de las comunidades secundarias, pues en la mayoría de los casos se trata de condiciones en las que los elementos dominantes corresponden a especies que forman parte de la composición florística natural de las comunidades primarias, pero cuyo desarrollo se ve favorecido por la perturbación.

Sin embargo, el tipo de vegetación predominante en las altitudes bajas de la región, es el denominado matorral sarcocaule (una variación del concepto de matorral xerófilo), que de acuerdo con León de la Luz y Pérez Navarro (1999) representa una fase transicional de la vegetación entre las comunidades áridas del desierto peninsular y las asociaciones de bosque tropical que hoy en día se encuentra bien representado en el cabo peninsular y algunas localidades del ambiente de arroyos y cañones en algunas sierras de la península como La Giganta y Guadalupe de latitudes norteñas en Baja California Sur.

Específicamente, la vegetación de la zona de la Península El Mogote es típicamente un matorral xerófilo, de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978), y pertenece Al tipo de vegetación de dunas costeras (*Vu*), según muestra la información consultada del Inventario Nacional Forestal del 2000 (INF-2000) (Figura 4.38).

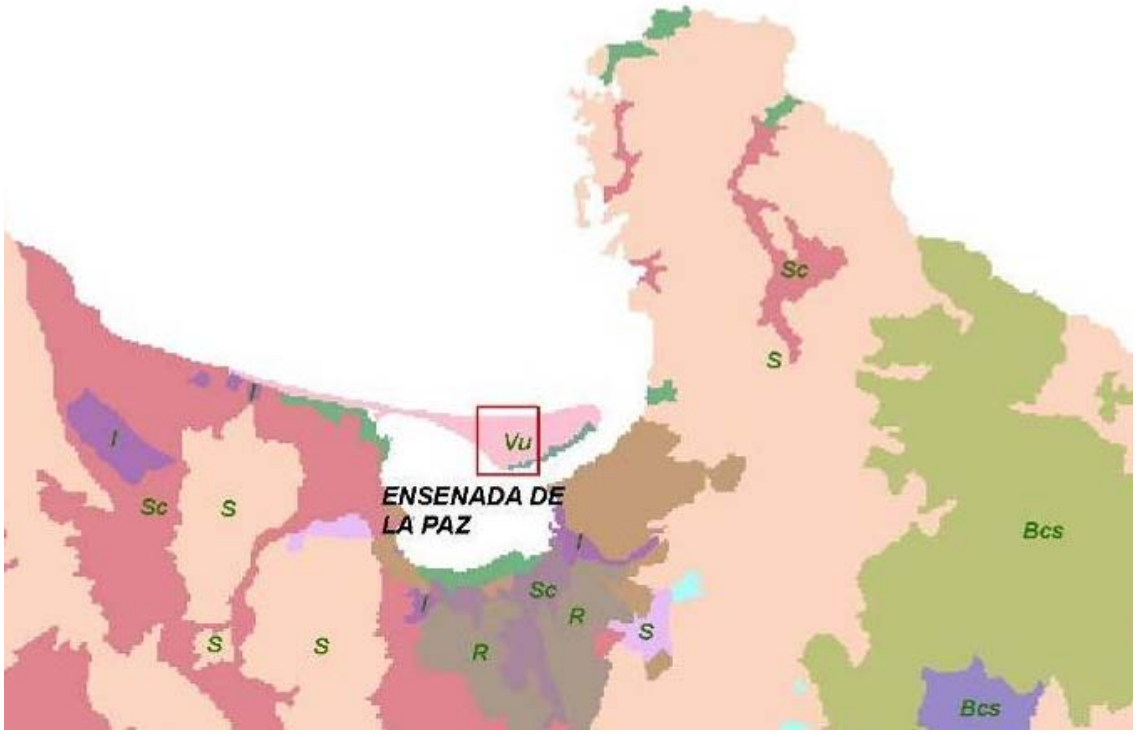


Figura 4.36. Tipo de vegetación a nivel regional basado en el Inventario Nacional Forestal del 2000 (INE-SEMARNAT).

Para autores como León de la Luz et al. (1999) el tipo de vegetación corresponde a un matorral sarcocaule. Éste es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de arbustos de tallos carnosos y gruesos, frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Algunas de las especies que se pueden presentar considerando la comunidad de matorral sarcocaule son *Bursera hindsiana, Bursera microphilla, Bursera odorata, Jatropha spp, Cercidium floridum, Encelia farinosa, Fourquiera spp., Larrea tridentata y O. cholla.*

Para autores como León de la Luz et al. (1999) el tipo de vegetación corresponde a un matorral sarcocaule. Éste es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de arbustos de tallos carnosos y gruesos, frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Algunas de las especies que se pueden presentar considerando la comunidad de matorral sarcocaule son *Bursera hindsiana, Bursera microphilla, Bursera odorata, Jatropha spp, Cercidium floridum, Encelia farinosa, Fourquiera spp., Larrea tridentata y O. cholla.*

C. Comunidad principal: Matorral xerófilo

Por definición el matorral xerófilo incluye a todas aquellas comunidades de porte arbustivo que se establecen en las zonas áridas y semiáridas de México. En la península bajacaliforniana estas comunidades son de porte variable por la gran cantidad de formas de vida que han adquirido las plantas como respuesta a las condiciones de sequía en las que se desarrollan (Shreve 1964 y Rebman 2001). El matorral xerófito es la asociación florística principal de la Península El Mogote y específicamente tiene correspondencia con el matorral sarcocaule que describen autores como León de la Luz et al. (1999) y con el matorral crasicaule que describe INEGI.

Estas agrupaciones se establecen en climas cálidos con altos índices de insolación (Rzedowski 1978). De acuerdo con León de la Luz et al (2000), en un gradiente altitudinal, las asociaciones del matorral xerófilo en el cabo peninsular se establecen desde el nivel del mar, hasta los 500 metros sobre el nivel del mar. En general la distribución del matorral xerófilo comprende la mayor parte del de la Península El Mogote, incluyendo el predio del proyecto EM.

D. Potencial de uso agrícola y pecuario

Los usos de suelos con potencial agrícola y pecuario a una escala 1: 250,000 de INEGI (Figura 4.39 y 4.40) muestran que la zona de estudio en cuestión se encuentra dentro de la zona de transición entre los ambientes de selva y matorral, sin potencial agrícola. Referente al potencial pecuario la zona de estudio tiene potencial de uso pecuario cultivando praderas. Ambos potenciales de uso agrícola y pecuario no son acordes con el área debido a la escasez de agua hacen que el gasto energético de actividades agrícolas y pecuarias sea mayor que los beneficios que éstos pudieran traer serian menores a la inversión aplicada.

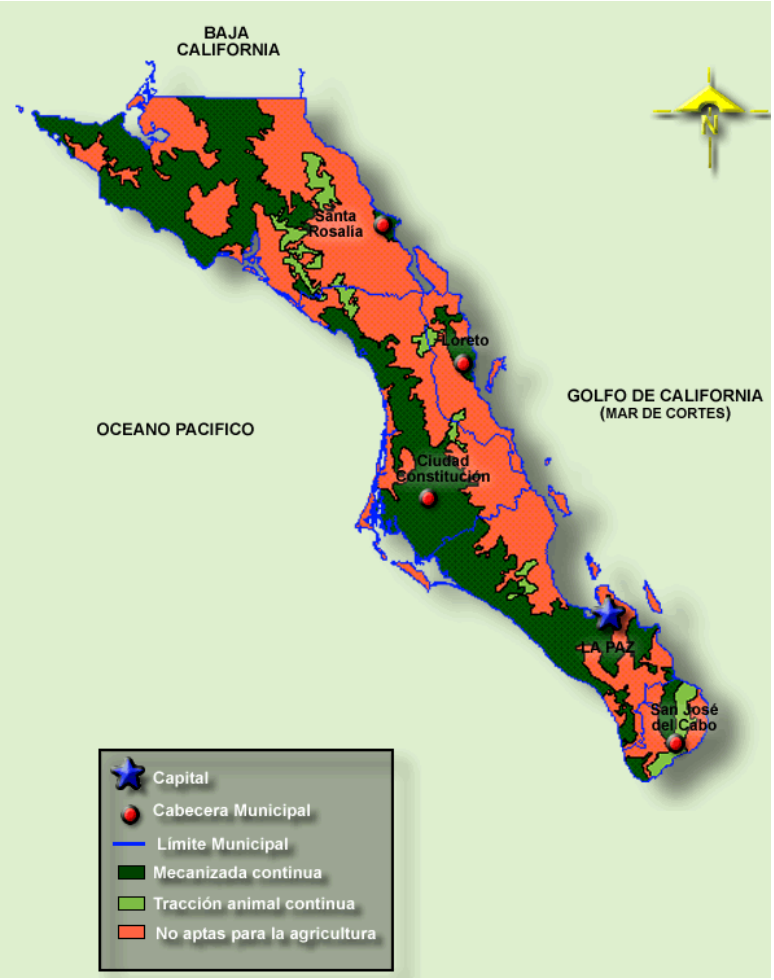


Figura 4.37. Uso potencial agrícola de Baja California Sur (INEGI).

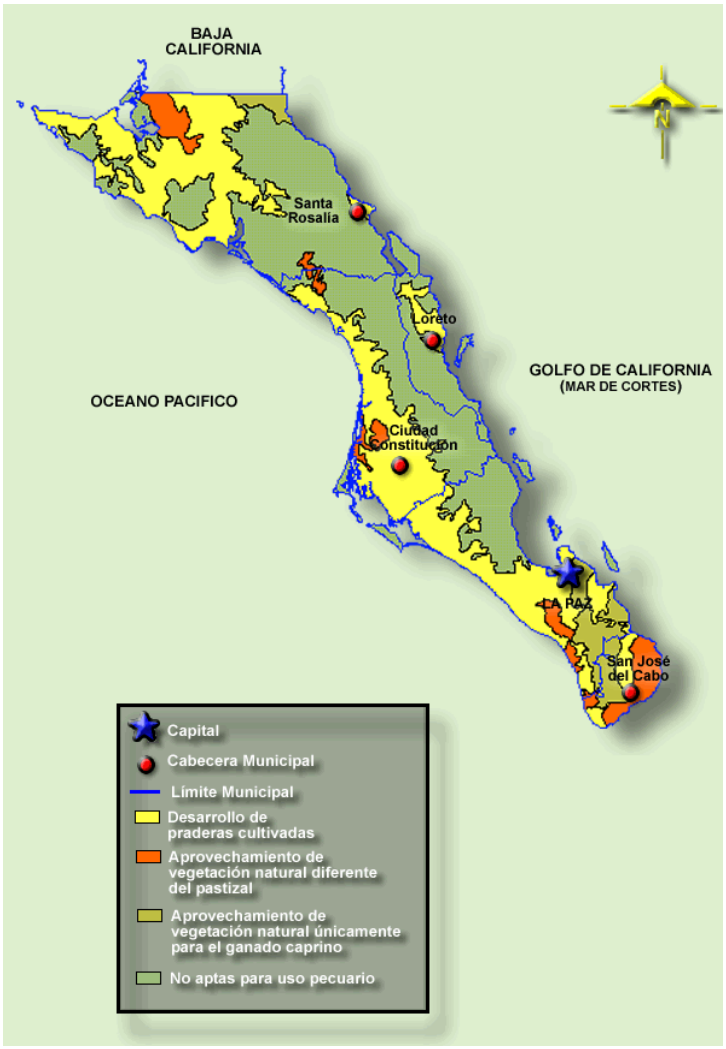


Figura 4.38. Potencial pecuario de Baja California Sur (INEGI)

IV.4 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE REFERENCIA MARINO COSTERA BAHÍA Y ENSENADA DE LA PAZ

Las características abióticas y bióticas de la Bahía de La Paz y de la Ensenada de la Paz están ampliamente documentadas en la literatura científica y en Estudios Ecológicos Especiales realizados para proyectos de aprovechamiento turístico ya autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en la Península El Mogote, los cuales fueron realizados por especialistas locales y regionales integrantes de sólidas instituciones de investigación científica y educación superior de la Ciudad de La Paz, como son el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) y el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Unidad La Paz (CICESE-La Paz).

Por lo anterior, a continuación se presentan los antecedentes y características del ambiente marino de la Bahía y la Ensenada de la Paz, con base en dicha información científica disponible, ya que permite la adecuada descripción de la zona de referencia marino costera del proyecto motivo de esta MIA-R.

IV.4.1 Características generales del ambiente marino y litoral

IV.4.1.1 Tipos de costas y ambientes marinos

Según la clasificación genética de Shepard (1976), en la Bahía de La Paz predominan las costas primarias, aunque también se pueden distinguir algunas costas secundarias. Entre las costas primarias se pueden encontrar aquellas moldeadas por la erosión continental, fallas y depositación continental, mientras que entre las que resultan de la acción de procesos marinos o secundarias se observan costas de barrera, costas de manglar y costas rectas e irregulares, moldeadas por el oleaje (Figura 4.41).

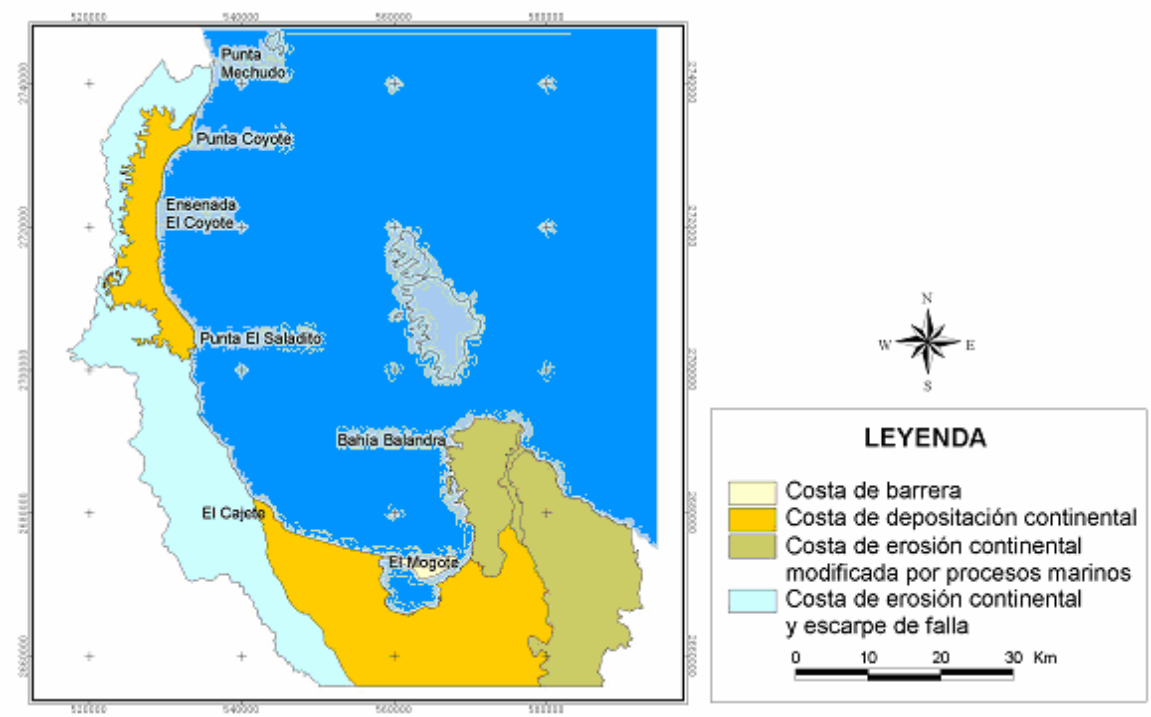


Figura 4.39. Tipos de costa en la Bahía de La Paz de acuerdo a la clasificación genética de Shepard (1976).

La mayor parte de las costas de la bahía tienen un carácter primario, a excepción de la costa de la Península El Mogote que es de carácter secundario (costa de barrera). Las costas de la península de Pichilingue exhiben un carácter primario del tipo costa de erosión continental, aunque su línea de costa ha sido modificada por procesos secundarios, de tal forma que a lo largo de ella se observan rasgos de origen secundario como caletas, playas carbonatadas, dunas, manglares y marismas. En el extremo noroeste de la bahía y la parte occidental central, las costas son del tipo de erosión continental con presencia de escarpes de falla las cuales se distinguen por ser costas irregulares, angostas y de pendiente abrupta, ligeramente modificadas por la presencia de abanicos aluviales, depositados en la desembocadura de los arroyos que drenan las cañadas. A este tipo de costas se asocian ambientes de acantilados altos, plataformas de abrasión angostas, playas angostas de arena y guijarros, barricadas de bloques redondeados y angulosos, fondos rocosos con cabezas de coral y, dunas costeras.

Las zonas entre Punta Coyote y El Saladito y entre El Cajete y el Estero Zacatecas, se clasifican como costas compuestas por abanicos aluviales depositados al pie de la montaña, alineados por la erosión del oleaje, con presencia de terrazas marinas antiguas, acantilados bajos, plataformas de abrasión angostas y dunas costeras. Se distinguen por tener una pendiente moderada y extensos fondos arenosos. Los ambientes representativos de este tipo de costas son las playas arenosas amplias de pendiente suave (al pie de acantilados son angostas y alargadas), playas de guijarros y canto rodado angostas, (que funcionan como playas de barrera), ensenadas pequeñas confinadas por salientes rocosas, dunas costeras y marismas. La costa de la parte central de la Bahía de La Paz se clasifica como una costa de barrera separada del continente por una laguna costera. La costa oriental de la bahía se puede considerar como una costa de erosión y depositación continental, marcadamente irregular debido al oleaje y ligeramente modificada a costa secundaria por procesos marinos de erosión y depositación. Se caracteriza por la presencia de ensenadas o caletas en cuyo interior se han desarrollados rasgos secundarios como manglares, playas, dunas y pequeñas plataformas de erosión por oleaje al pie de los acantilados rocosos.

IV.4.1.2 Fisiografía

La fisiografía que circunda a la Bahía de La Paz se puede clasificar en cuatro grandes zonas altitudinales: planicie costera (0-10 m), planicie aluvial (11-100m), tierras bajas (101-300 m) y tierras altas (301-1300m). El relieve de la parte occidental de la Bahía de La Paz es muy abrupto, las partes más altas están cercanas a la línea de costa con alturas superiores a los 350 m y disminuyen gradualmente hacia el sur. La Paz se caracteriza por el predominio de montañas medias y planicies aluviales. Desde el punto de vista de las estructuras del relieve, predomina el estilo tectónico de bloques Al oriente y norte de la bahía, la secuencia volcánica presenta elevaciones promedio de 300 m. En las cercanías de la ciudad de La Paz, algunos cerros presentan una cima plana, debido a un flujo de lava riodacítico (Riodacita La Providencia) muy resistente a la erosión; esta capa presenta una inclinación hacia el poniente.

El área de influencia del proyecto está dominada en la parte central por la barrera arenosa El Mogote, el abanico y planicie aluvial de La Paz y la planicie costera. En la parte oriental dominan las montañas bajas y las cañadas; al oeste la planicie aluvial del ejido Alfredo V. Bonfil y los lomeríos disectados, ubicados al oeste del Centenario. En particular, la Ensenada de La Paz está bordeada por depósitos sedimentarios que presentan una marcada diferenciación morfológica y funcional a lo largo de su línea de costa. El litoral norte está constituido por un sistema playa-duna donde destacan extensas planicies de marea, playas arenosas angostas y cordones de dunas. En la parte superior de la playa y hacia el interior de la base de las dunas, se puede observar un horizonte de arenisca (probablemente roca de playa) medianamente cementada.

En el extremo noroeste de la ensenada, la costa está formada por una planicie aluvial de composición areno-arcillosa, que es inundada periódicamente durante las mareas vivas y ocasionalmente por escurrimientos fluviales; a lo largo de su línea de costa se han desarrollado algunos ecosistemas de manglar (Estero Zacatecas). La costa occidental de la Ensenada, entre el Estero Zacatecas y Punta Comitán, está caracterizada por material tipo aluvión de consolidación

variable. En este segmento de costa se observa un escarpe de erosión de baja altura (entre 1 y 3 m), que enfrenta un proceso de erosión y se encuentra en retroceso. Sin embargo, Punta Comitán es una zona de acumulación de sedimento, en donde se observa el desarrollo de una pequeña flecha arenosa, aunque con una tasa de crecimiento baja debido al escaso aporte de material. Las extensas planicies de marea son los rasgos sobresalientes en esta zona, mientras que las playas son extremadamente angostas o inexistentes

IV.4.1.3 Batimetría

En la Bahía de La Paz se distinguen cinco rasgos importantes en la configuración batimétrica:

- Una cuenca ovalada al norte de la bahía, donde se localiza la Depresión Alfonso, con profundidades hasta de 400 m.
- Una plataforma interna angosta con un talud pronunciado que desciende abruptamente hacia la Depresión Alfonso.
- Una plataforma interna somera (profundidades menores a 50 m) de pendiente suave, en la parte sur de la bahía.
- Un umbral que se eleva unos 100 metros sobre el fondo de la Depresión Alfonso y unos 500 metros sobre el talud continental del Golfo de California, que se extiende entre la isla La Partida y la isla San Francisquito a profundidades entre 260 y 340 m.
- Un estrecho somero (~14 m) entre la parte sur de la isla Espíritu Santo y la Península de Pichilingue conocido como canal de San Lorenzo (Figura 4.42).

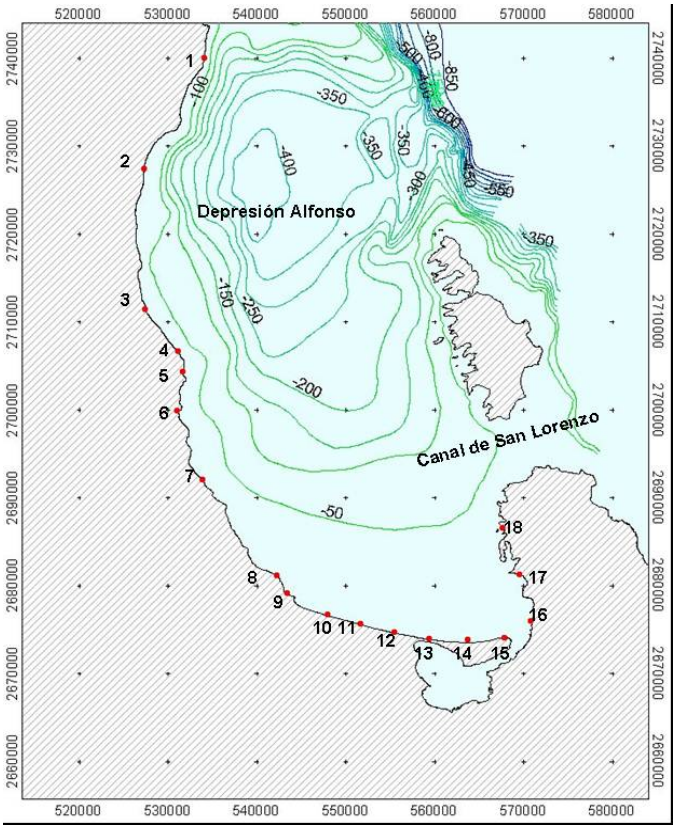


Figura 4.40. Batimetría de la Bahía de La Paz y ubicación de los perfiles batimétricos.

IV.4.1.4 Perfiles batimétricos

En las Figuras 4.43, 4.44 y 4.45 se muestran los principales perfiles batimétricos presentes en la Bahía. En la mayoría de éstos se pueden distinguir diferentes rasgos batimétricos como: plataformas internas (perfil 1), terrazas erosionadas y falladas (perfiles 5 y 6), morfologías de barras y canales (perfiles 2, 8 y 10 al 15) asociadas a sustratos arenosos; morfologías de canales de mareas, plataformas y terrazas.

En general, los perfiles sobre la costa occidental tienen forma convexa, que de cierta manera sugiere la continuidad del relieve topográfico por debajo del nivel del mar; algunos exhiben contornos suaves como resultado de la acumulación de sedimento encima del basamento rocoso (perfiles 1 a 3), mientras que otros muestran plataformas rocosas irregulares por la falta de acumulación de sedimento en estas áreas, debido a las condiciones de alta energía de oleaje y corrientes a que están expuestas (perfiles 5 y 6).

Llama la atención el perfil batimétrico 7 ya que prácticamente no muestra ningún rasgo, aparentemente se trata de una plataforma rocosa inclinada que representa la continuación del perfil topográfico por debajo del nivel del mar.

Los perfiles frente a la costa central y oriental de la bahía tienden en general hacia una forma cóncava, con morfologías de barras y canales, típicas de costas arenosas. Algunos de estos perfiles denotan la naturaleza del depósito sedimentario, como el caso de los perfiles batimétricos 8 y 9, que se ubican frente a un abanico aluvial de material conglomerático (cantos rodados, guijarros y arena).

En la zona frente a la barrera arenosa El Mogote los perfiles han desarrollado una morfología de barras y canales como resultado de la acción del oleaje y las mareas; en esta parte de la costa el sustrato está compuesto por arena (perfiles batimétricos 10 al 15).

La morfología que exhiben varía a lo largo de la costa, los canales son angostos hacia el oeste y más anchos hacia el este, al igual que las barras de arena (cordones paralelos a la playa).

El perfil batimétrico 16 cruza el canal de mareas y el bajo arenoso que se extiende desde el extremo oriental del Mogote hasta Punta Prieta. En esta zona los rasgos más sobresalientes son el canal de mareas, con una profundidad aproximada de 8 m y un ancho de 500 m y, el bajo o barra de arena, tiene un espesor de aproximadamente 7 m en la parte interior y 16 m por el lado de la bahía, con un ancho de alrededor de 1. 5 km; la cima del bajo se encuentra a un metro de profundidad y tiene una inclinación hacia la bahía.

Los perfiles 17 y 18 tienen forma cóncava y su estructura parece estar relacionada con el basamento volcánico que domina esta parte de la costa. Los perfiles se observan un tanto suavizados por la sedimentación y por la acción de las corrientes de marea, que le imprimen ciertas características de canal.

IV.4.1.5 Perfil de playa

Como se puede observar en los perfiles batimétricos 8 y 10 al 15, las playas arenosas de la Bahía de La Paz son principalmente de tipo disipativo, con morfologías rítmicas que cambian estacionalmente en función del oleaje incidente. En general, los perfiles exhiben un cordón de dunas litorales, una berma angosta, una cara de playa y una extensa planicie de marea

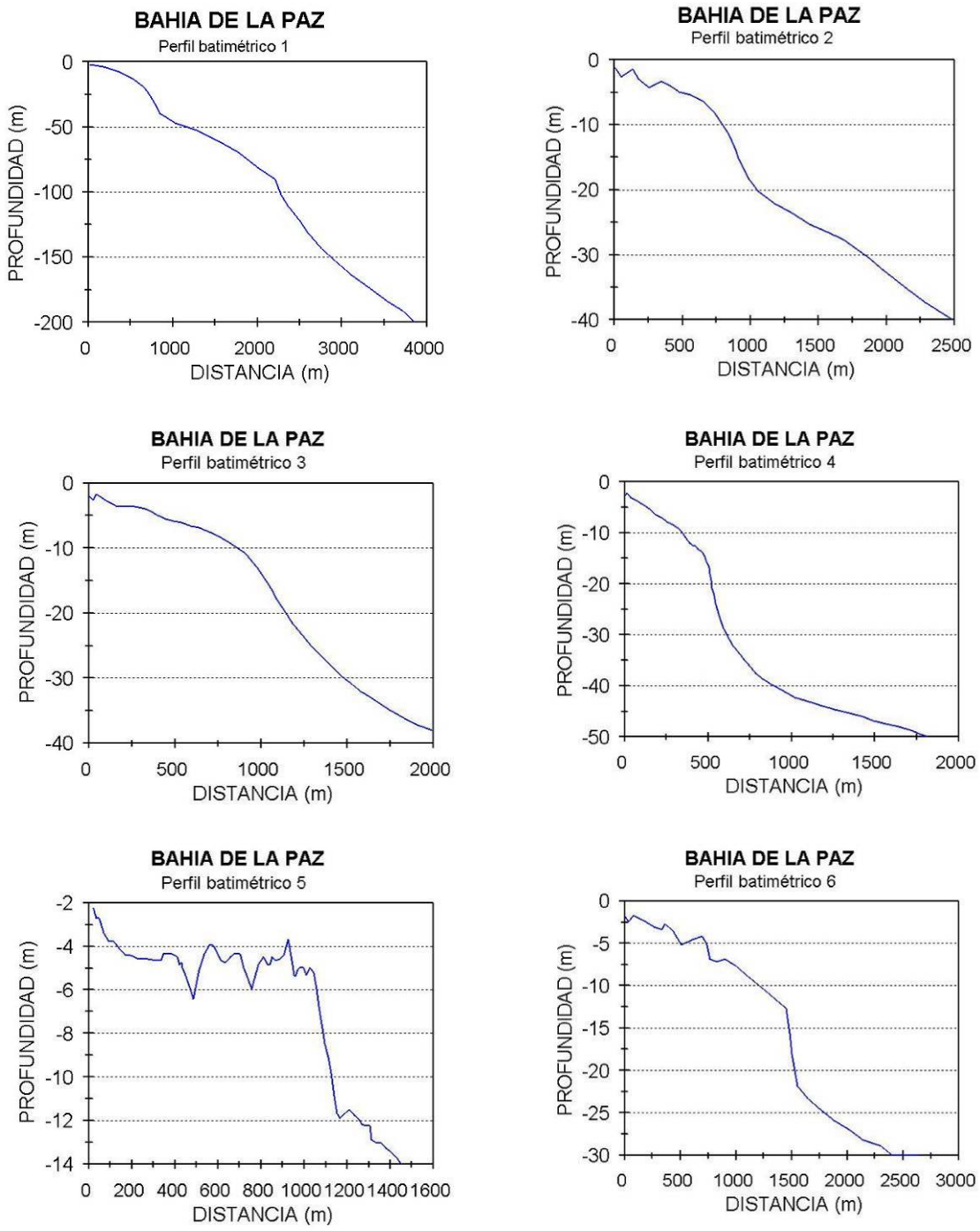


Figura 4.41. Perfiles batimétricos representativos de la costa occidental de la Bahía de La Paz.

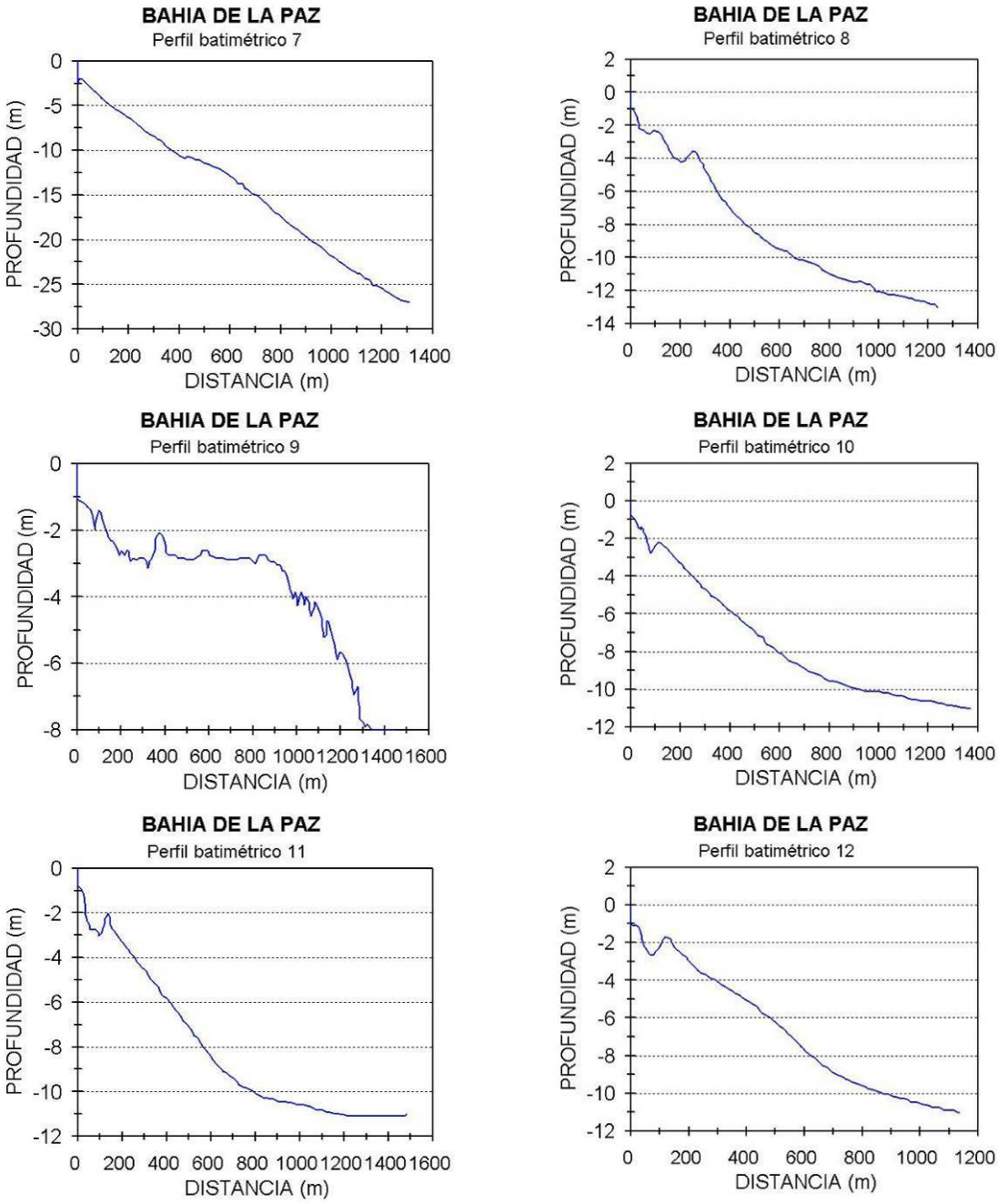


Figura 4.42. Perfiles batimétricos representativos de la costa occidental y central de Bahía de La Paz.

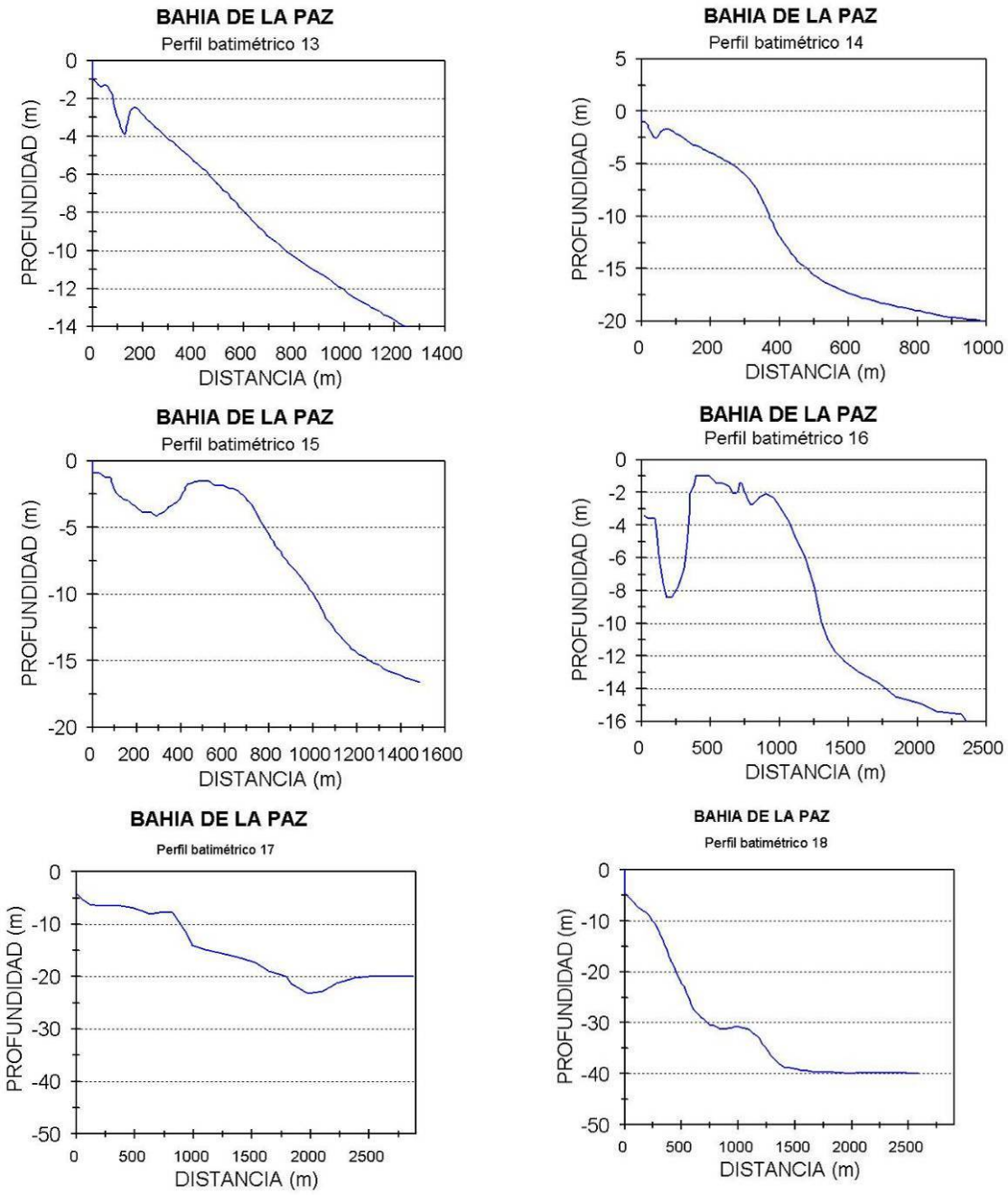


Figura 4.43. Perfiles batimétricos representativos de la costa central y oriental de la Bahía de La Paz.

IV.4.1.6 Características del substrato

En la Bahía de La Paz se pueden encontrar varios tipos de sustrato, desde los rocosos hasta los lodosos; la mayor diversidad de sustratos se encuentra en la zona costera. En general, predominan los sustratos arenosos y limo-arenosos; los primeros se distribuyen en la zona somera y los segundos en la zona profunda. En estos sustratos es común encontrar restos de material biogénico (fragmentos de conchas y testas de foraminíferos). El sustrato de la costa occidental es predominantemente de composición terrígena, mientras que el de la costa oriental, contiene un alto porcentaje de material biogénico, e incluso, en algunas caletas o ensenadas, este puede ser completamente calcáreo.

El sustrato arenoso ocupa la parte sur de la bahía, sus márgenes, el Canal de San Lorenzo y una parte somera entre Punta Cabeza de Mechudo y el sur de Punta Coyote; el sustrato limoso se distribuye hacia la parte más profunda (Cruz-Orozco, et al, 1996) (Figura 4.46).

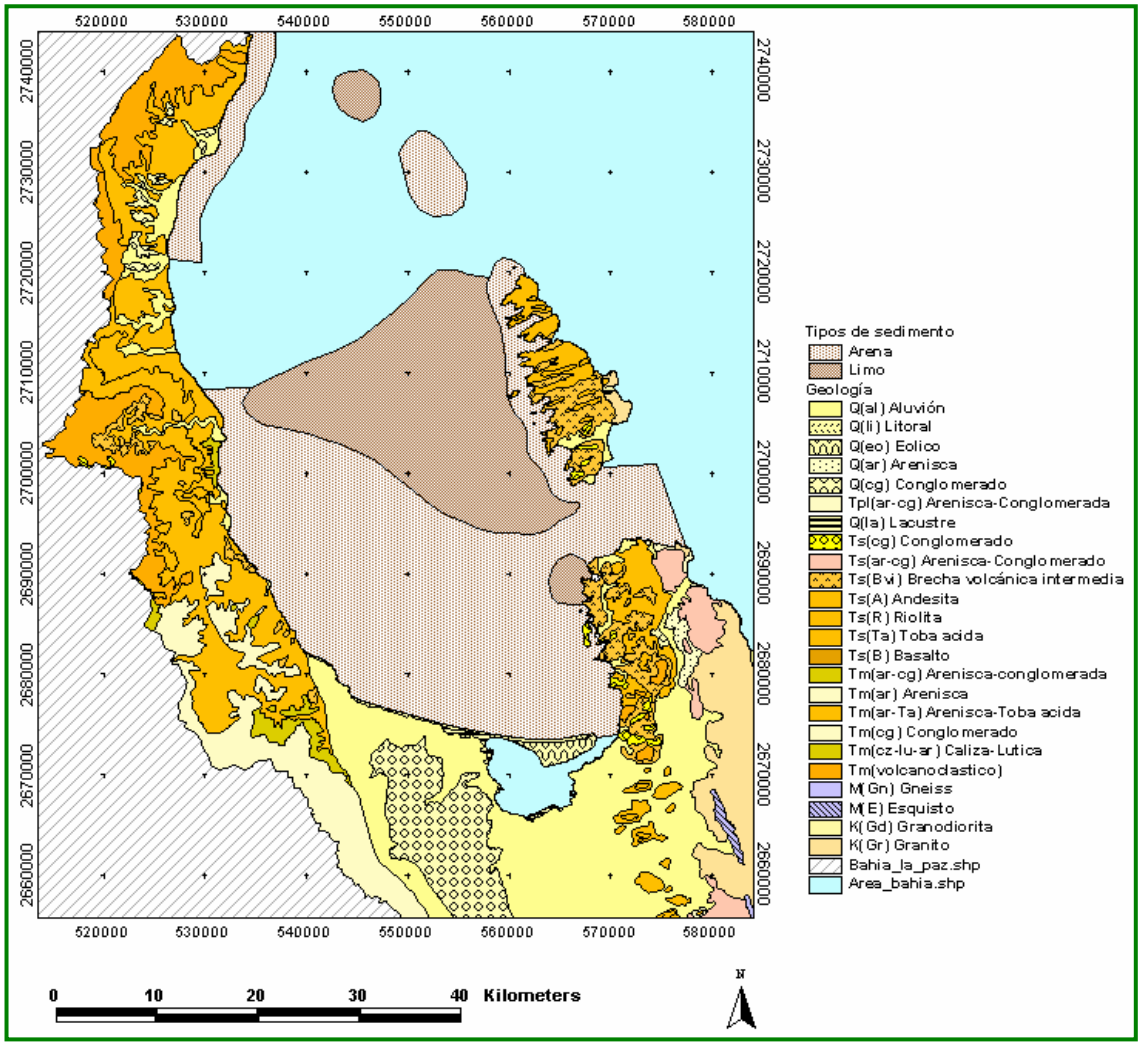


Figura 4.44. Distribución textural de los sedimentos de la Bahía de La Paz (Modificado de Cruz–Orozco, et al., 1996).

A lo largo de la costa occidental se puede encontrar desde fondos rocosos con cabezas de coral, barricadas de bloques redondeados y angulosos, arenas gruesas, guijarros y canto rodado. En la parte sur es principalmente arenoso, con algunos afloramientos rocosos cerca de la línea de costa; a profundidades mayores a los 18 metros, el sustrato es areno-limoso.

La costa oriental se caracteriza por la presencia de una serie de embahíamientos o caletas, cuyo sustrato arenoso es de composición predominantemente calcárea; en la cabecera de estas caletas se han desarrollado ecosistemas de manglar y marismas con fondos lodosos. En algunos sitios, como el canal de San Lorenzo, el sustrato está formado completamente por rodolitos que tiene la apariencia de un fondo de escombros. Por lo demás, los tipos de sustrato son similares a los que se encuentran en la costa occidental, es decir, se pueden encontrar rocosos, barricadas de bloques redondeados con cabezas de coral, canto rodado, guijarros, arenas gruesas y lodo.

IV.4.1.7 Circulación costera y patrones de corrientes

Una de las funciones forzantes que determinan la circulación en la Bahía de La Paz es la marea. Durante el flujo, el máximo de transporte ocurre en la Boca Grande, desde el norte de la Isla Partida hasta Punta Mechudo, con una dirección de N a S disminuyendo conforme se interna a la bahía; en el Canal de San Lorenzo el transporte es en dirección E-W con un giro siguiendo la configuración de la línea de costa de la Península de Pichilingue.

Durante el reflujo, el transporte en la Boca Grande no es tan intenso y se producen giros en la parte norte de la Isla Partida; en el Canal San Lorenzo las corrientes son más intensas con una dirección W-E, es decir hacia fuera de la bahía.

La segunda función forzante es el viento, el cual produce corrientes más intensas que la marea en las partes poco profundas y en los canales, que llegan a dominar el patrón de circulación. La simulación del patrón de circulación producido por vientos del NW característicos de la zona, muestra una corriente costera, en el centro-sur de la bahía, que gira en sentido ciclónico terminando en una corriente que impulsa agua hacia fuera de la bahía a través del canal de San Lorenzo, lo que resulta en uno de los mecanismos de renovación neta de las aguas superficiales de la bahía.

Con vientos del NW las máximas velocidades de corriente (0.2 a 0.5 ms-1) se presentan a lo largo de la costa occidental de la bahía en una franja de aproximadamente 8 km de ancho, desde Cabeza de Mechudo hasta El Mogote (Figura 4.47). Contrastando con un flujo relativamente débil en la parte central y la Boca Grande de la bahía (Obeso-Nieblas, et al, 2002).

Según Obeso-Nieblas (op. cit.), en la Bahía el flujo costero gira en sentido contrario a las manecillas del reloj a la altura de El Mogote, estableciéndose una condición de reflujo permanente por el Canal San Lorenzo y por la parte sur de la Boca Grande, en una banda de 6 km de ancho. Esto produce dos zonas de divergencia, señala el autor, una en la costa oeste de la isla Espíritu Santo y la otra en la costa sur del Canal San Lorenzo.

Los patrones de circulación con vientos del noroeste de 4, 5 y 10 ms-1 son semejantes en cuanto a la distribución espacial y temporal, mostrando diferencias importantes en relación a la magnitud de la velocidad, principalmente en las zonas someras y en los canales, la cual responde en forma proporcional a la intensidad del viento.

Para las condiciones de vientos del sur las velocidades de corriente máximas (0.2-0.6 ms-1) se presentan a lo largo de la costa oeste de la bahía. Estos vientos generan una corriente superficial en una banda de aproximadamente 8 km de ancho, que inicia a la altura de El Quelele y viaja hasta Cabeza de Mechudo. En la parte central y profunda, así como en la Boca Grande de la bahía, el flujo es relativamente lento, (Figura 4.48).

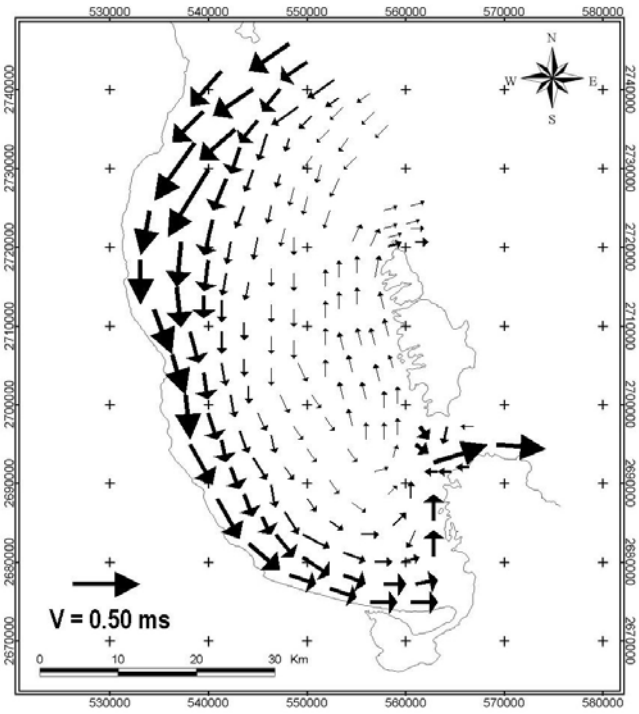


Figura 4.45. Patrón de corrientes costeras por marea y viento del noroeste (Modificado de Obeso – Nieblas, et al., 2002).

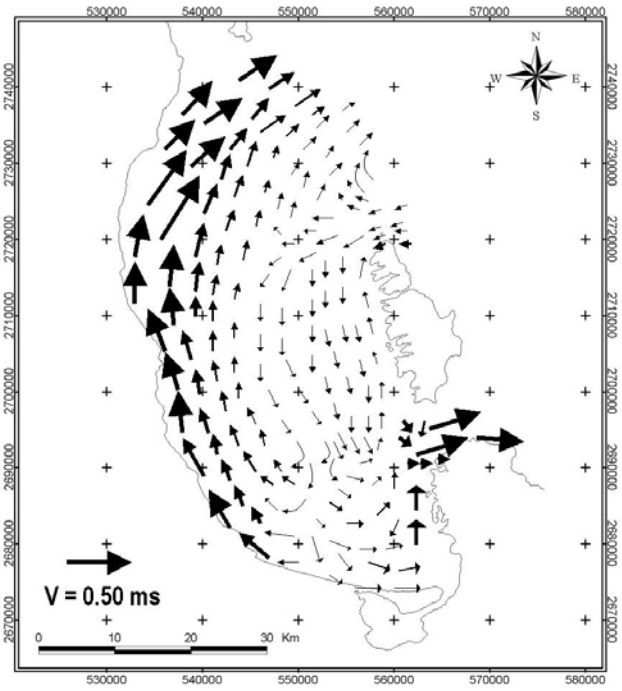


Figura 4.46. Patrón de corrientes costeras por marea y viento del sur (Modificado de Obeso – Nieblas, et al., 2002).

El patrón de corrientes simuladas para vientos del sur de 4, 5 y 10 ms-1 es prácticamente similar en dirección, pero con diferencias significativas en magnitud. Las velocidades máximas calculadas para vientos de 10 ms-1 en la bahía, son resultado del esfuerzo máximo del viento sobre la superficie del mar, la batimetría de la zona y la configuración de la costa.

Según el patrón de circulación simulado, con vientos del noroeste el transporte superficial es hacia el interior de la bahía. Este patrón se invierte con vientos del sur con un transporte a lo largo de la costa hacia el Golfo de California. Según Salinas-González (2000), con vientos del norte de 10 ms-1 se observa en la capa superficial un chorro intenso de agua entrando al noroeste de la Isla Partida y otro menos intenso que cruza la bahía y llega hasta la costa occidental a la altura de San Juan de La Costa, donde se une con el flujo que entra por el Canal de San Lorenzo, para dirigirse hacia el sur.

Así mismo, se genera un campo intenso de corrientes a lo largo de la costa occidental entre Punta Coyote y Punta Las Tarabillas (Figura 4.49).

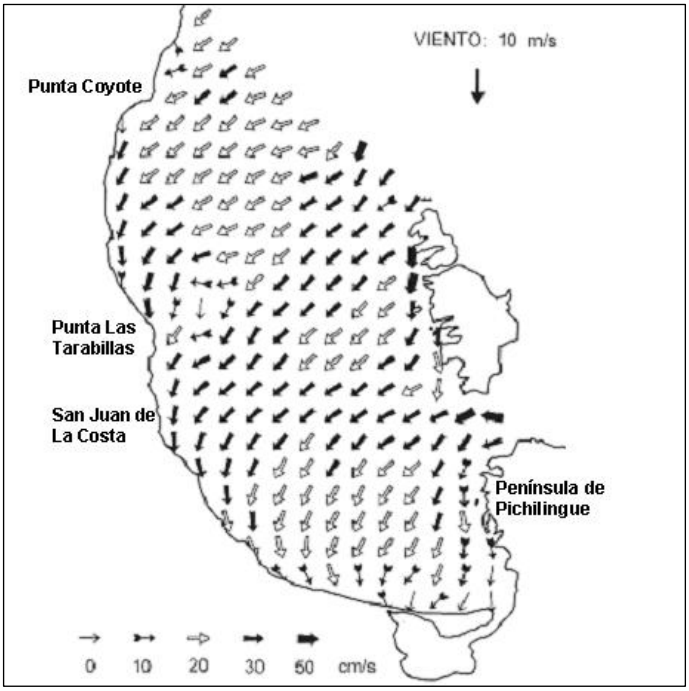


Figura 4.47. Campos horizontales de corrientes superficiales (Modificado de Salinas,2000).

La Bahía de La Paz, es una cuenca costera somera del Golfo de California que intercambia aguas de la capa de mezcla con el Golfo de California, predominantemente a través de la Boca Grande ubicada en la parte noreste de la bahía. El Agua Superficial Ecuatorial (ASE) fluye del golfo a la bahía.

De acuerdo con Torres-Orozco (1993) en su clasificación de masas de agua del Golfo de California, los diagramas T-S de la Bahía de La Paz muestran únicamente tres masas de agua: Agua del Golfo de California (AGC; S ≥35.00 ups , T ≥12 ºC), Agua Superficial Ecuatorial (ASE; S < 35.00 ups, T ≥ 18 ºC), Agua Subsuperficial Subtropical (ASS; 34.50 ups < S < 35.00 ups; 9 <T < 18 ºC). Salinas González (2000), discute que la estructura termohalina profunda de la Bahía de La Paz posiblemente se forma bajo un equilibrio anual entre los procesos atmosféricos y la interacción del agua con la región adyacente del Golfo de California.

IV.4.1.8 Temperatura Vertical

A. Invierno

En esta estación del año la estructura vertical de la temperatura es muy homogénea, con valores de 20 ºC en la superficie y 14 ºC a 130 m de profundidad. Se observa una capa de mezcla con un espesor aproximado de 60 m hacia el oeste de la bahía y la termoclina a los 70 m de profundidad; en la parte oriental la termoclina se encuentra a los 40 m de profundidad, con una temperatura entre 17 y 19 ºC (Figura 4.50-A).

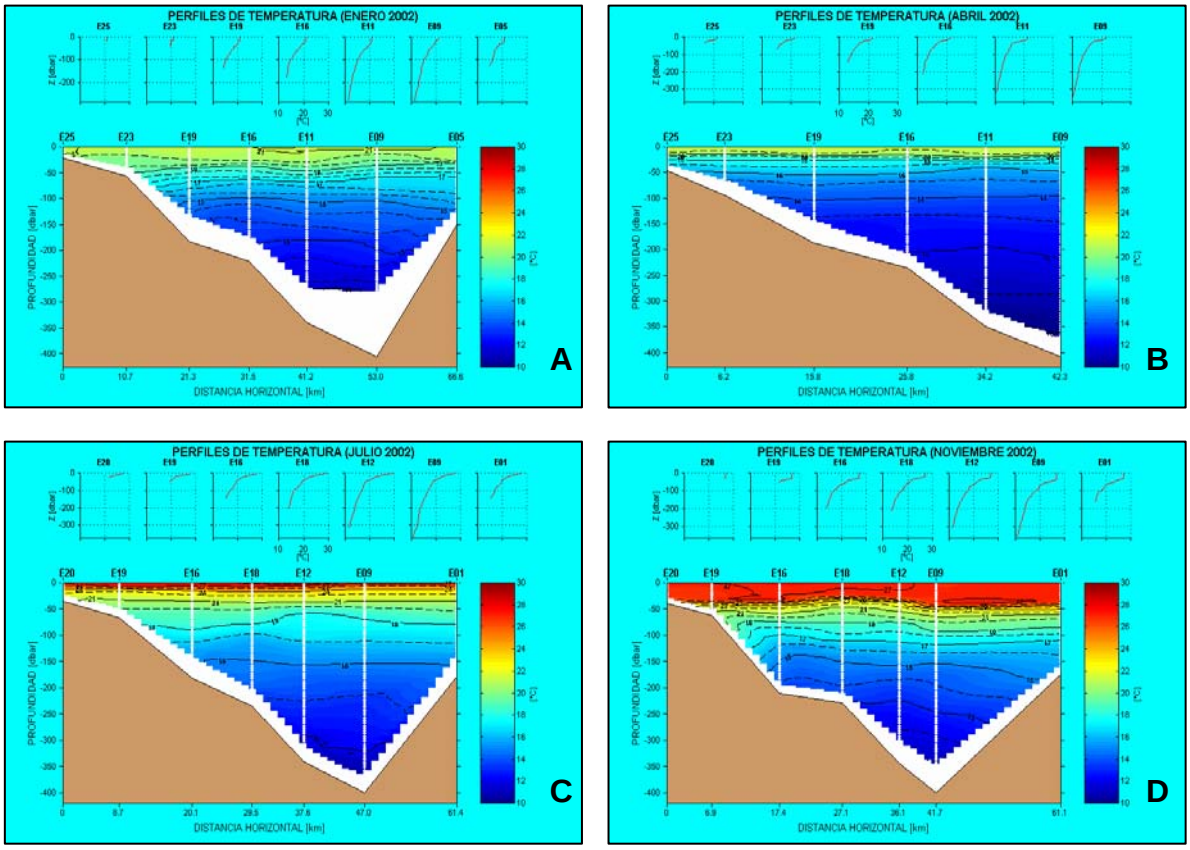


Figura 4.48. Distribución vertical de salinidad en la Bahía de La Paz: A) Invierno; B) Primavera; C) Verano y D) Otoño.

B. Primavera

Durante la primavera, en la parte oriental de la bahía la capa de mezcla no está muy bien definida, sin embargo, hacia la parte occidental la capa de mezcla es más notoria, encontrándose entre los 0 y los 20 m de profundidad, con una temperatura de 28 ºC en la superficie y 20 ºC a los 50 m, punto en el que se encuentra la termoclina (Figura 4.50B).

C. Verano

En esta época se observa en la parte oriental de la bahía una delgada capa de mezcla entre 0 y 15 m de profundidad, con una temperatura de 27 ºC en la superficie y 21 ºC a los 35 m, donde se encuentra la termoclina. En la parte occidental, la capa de mezcla es de mayor espesor

alcanzando hasta los 35 m, con una temperatura que va de los 27 ºC en la superficie a los 20 ºC a los 55 m de profundidad, donde se localiza la termoclina (Figura 4.50C). A finales del verano se observa claramente una estratificación termal con poca variabilidad espacial, presentándose una capa homogénea en superficie cuyo espesor depende de las condiciones meteorológicas pero puede alcanzar hasta los 40 m; por debajo de esta capa se observa un gradiente de temperatura.

D. Otoño

A principios del otoño la capa de mezcla empieza a reducirse (0 a 30 m), con una temperatura superficial de 29 ºC y 25 ºC a los 30 m de profundidad, donde se encuentra la termoclina. En el transcurso de la estación se desarrolla una capa de mezcla más profunda y más fría que alcanza las capas inferiores. El gradiente de temperatura se hunde hasta desaparecer por lo que en el invierno la columna de agua es homogénea, debido a los vientos del norte que erosionan la termoclina y producen una fuerte mezcla, por lo que a finales del otoño y principios del invierno, la capa de agua superficial se encuentra bien mezclada. Asimismo, durante este periodo la masa de agua experimenta un proceso de enfriamiento cuyo máximo se presenta a finales de enero; permaneciendo más o menos constante hasta principios de la primavera (Figura 4.50D).

IV.4.1.9 Temperatura superficial

A. Invierno

La distribución espacial de temperatura exhibe un gradiente suave que se extiende de oeste a este y cubre la mayor parte de la bahía. Al noreste (ver Figura 4.51A), se observan dos núcleos de agua más fría. Se registra, en la parte occidental valores de 21.5 ºC, mientras que en las partes noreste y este, los valores son de 20 ºC y 20.5 ºC, respectivamente. Hacia la parte sur se encuentran entre los 20.9 y los 21.1º C. En la zona somera de la bahía (profundidad < a 50 m) existe poca variabilidad en la temperatura y se observa una masa acuática completamente homogénea con una temperatura superficial de 20 ºC.

B. Primavera

La distribución horizontal de la temperatura superficial muestra un fuerte gradiente que se extiende del noroeste al sureste, entre Cabeza de Mechudo y la Isla Espíritu Santo (Figura 4.51B). Al oeste, se ubica un núcleo de aguas más frías que se extiende al sureste por la parte central de la bahía. Las mayores temperaturas se encuentran en la parte noroeste (21.8 ºC), frente a Cabeza de Mechudo y las menores (20 ºC) en la zona frente a Punta Las Tarabillas. En la zona somera la distribución de temperatura es también muy homogénea con valores de 28 ºC.

C. Verano

La presencia de un núcleo de agua cálida, localizado casi al centro de la bahía, es la característica más sobresaliente de esta estación. A partir de este núcleo, la temperatura disminuye en todas direcciones, encontrándose las más bajas en la parte sur de la bahía. La parte central del núcleo alcanza temperaturas de 29 ºC y descienden a 27 ºC hacia el suroeste, mientras que hacia el noreste se encuentran entre 27 y 28 ºC (Figura 4.51C). En la zona poco profunda de la bahía la capa de mezcla ocupa toda la columna de agua; la temperatura superficial es de 27 ºC.

D. Otoño

La distribución de la temperatura superficial muestra la presencia de un gradiente suave de sur a norte a lo largo de la parte central de la bahía. Las temperaturas más bajas se encuentran en la Boca Grande y en la parte SE de la bahía. Las temperaturas más altas (27.5 ºC) se presentan en la parte central y las más bajas (26.7 ºC) al NW de La Lobera (Figura 4.51D). La parte sur (somera) de la bahía es ocupada por la capa de mezcla con una temperatura de alrededor de 30 ºC.

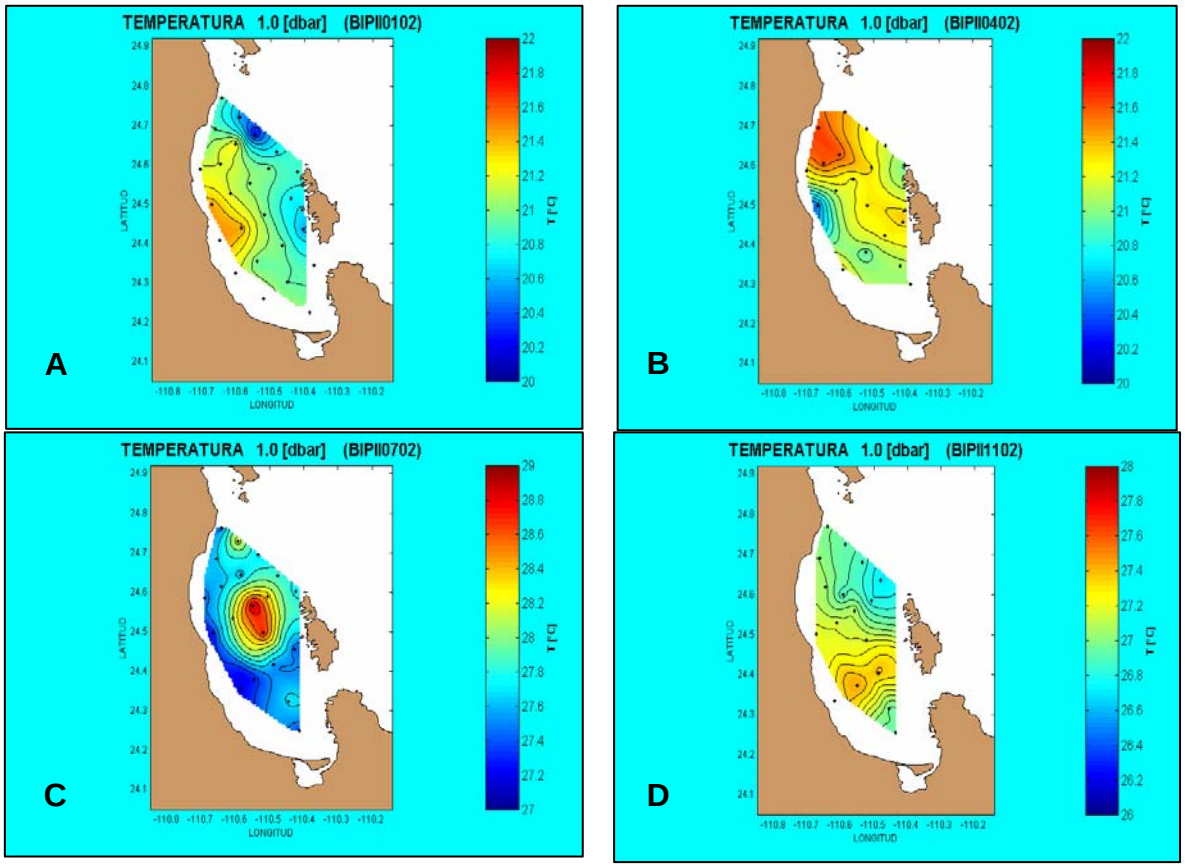


Figura 4.49. Distribución superficial de temperatura en la Bahía de La Paz: A) Invierno; B) Primavera; C) Verano y D) Otoño.

IV.4.1.10 Salinidad

A. Invierno

La distribución vertical de salinidad muestra que existe una fuerte estratificación y la capa de mezcla tiene un espesor entre 40 y 50 m, profundidad a la que se encuentra la haloclina. Las mayores salinidades se encuentran en la superficie (35.50 ups) y disminuyen hasta 35.20, a los 50 m de profundidad; el gradiente de salinidad es más fuerte en la parte central y sur de la bahía. Por debajo de la haloclina la salinidad disminuye gradualmente hasta alcanzar las 34.70 ups a los 250 m de profundidad (Figura. 4.52A).

B. Primavera

También se observa una estratificación en la salinidad, pero la distribución es más uniforme que en el invierno; la capa de mezcla es de menor espesor (~35 m) con valores en la superficie de 35.40 ups y 35.20 en la base de la haloclina, que se encuentra a los 35 m de profundidad (Figura. 4.52B). A partir de los 35 m la salinidad disminuye gradualmente hasta alcanzar las 34.80 ups a los 250 m de profundidad

C. Verano

Durante esta estación la distribución vertical de salinidad, no muestra una estratificación clara. La presencia de lentes de agua de menor salinidad rodeados de aguas de mayor salinidad indica que

la columna de agua es inestable debido a que se encuentra en desarrollo la formación de la capa de mezcla. La salinidad en la superficie varía entre 35.20 y 35.50 ups y disminuye gradualmente con la profundidad hasta alcanzar 34.8 ups a los 350 m. En la parte central y norte de la bahía, donde se observa una estratificación más fuerte, la haloclina se encuentra entre los 35 y los 40 de profundidad (Figura 4.52C).

D. Otoño

La distribución vertical de salinidad exhibe una fuerte estratificación con una capa de mezcla de espesor variable. En la parte norte alcanza casi los 50 m, mientras que en las partes sur y central los espesores son de 40 y 30 m, respectivamente. Inmediatamente por debajo de esta capa de mezcla se ubica la haloclina. La salinidad es uniforme en toda la capa de mezcla con 35.5 ups y disminuye gradualmente con la profundidad hasta 34.80 ups a los 350 m (Figura 4.52D).

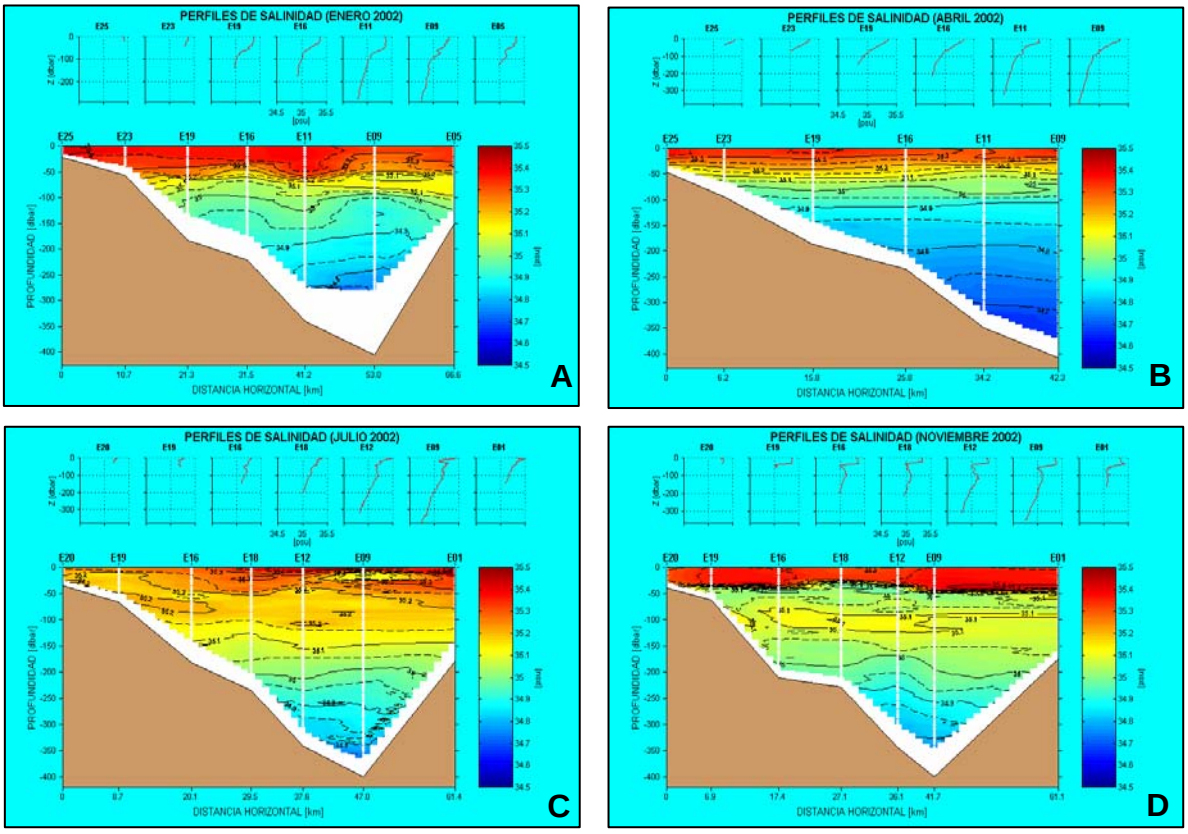


Figura 4.50. Distribución vertical de salinidad en la Bahía de La Paz: a) Invierno; b) Primavera; c) Verano y d) Otoño.

IV.4.1.11 Distribución espacial de salinidad

a. Invierno

Durante el invierno (Figura 4.53A), la distribución superficial muestra dos gradientes suaves que convergen hacia la parte central de la bahía. Las mayores salinidades se encuentran en la parte suroeste de la bahía y en la Boca Grande, mientras que las menores se encuentran frente a Punta Coyote (35.30 ups) y en la parte central de la bahía. Los valores fluctúan entre 35.31 y 35.39 ups.

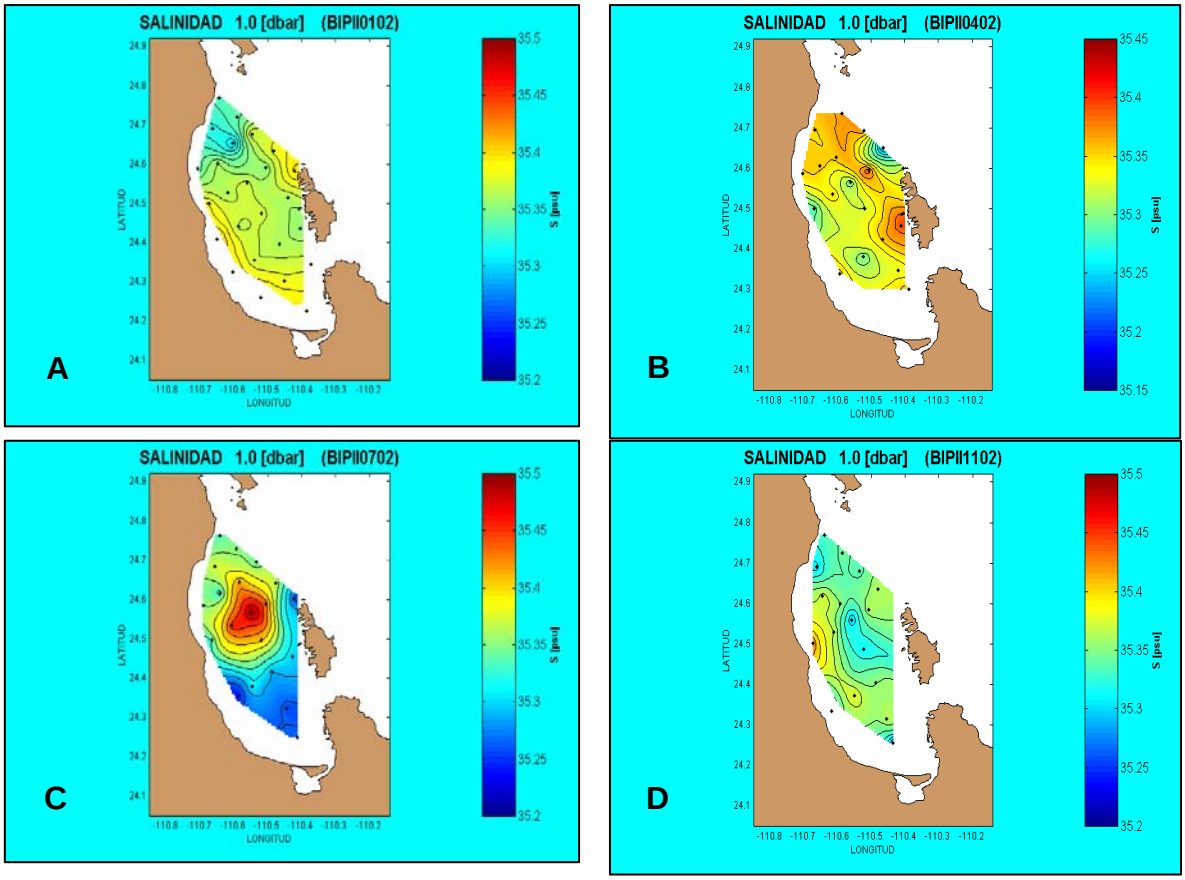


Figura 4.51. Distribución superficial de salinidad en la Bahía de La Paz: A) Invierno; B) Primavera; C) Verano y D) Otoño.

B. Primavera

En la primavera la distribución superficial de salinidad es completamente diferente a la del invierno. En esta época se observan núcleos dispersos de aguas de salinidad baja y de salinidad alta (Figura 4.53B). Las mayores salinidades se observan a lo largo de una franja que se extiende en dirección sureste noroeste, el núcleo de mayor salinidad se ubica frente a la isla Espíritu Santo En la parte central y suroeste de la bahía se observan tres núcleos de agua de menor salinidad.

C. Verano

En el verano (Figura 4.53C), la distribución superficial de salinidad presenta un núcleo de agua de mayor salinidad localizado en la parte central de la bahía. A partir de este núcleo se observa que el gradiente es suave hacia el noroeste y más fuerte hacia el sureste, donde se encuentran las aguas de menor salinidad. Los valores varían de 35.50 ups en el centro del núcleo a 35.25 ups en la parte sureste de la bahía.

D. Otoño

En el otoño (Figura 4.53D), la distribución superficial muestra dos núcleos de agua de menor salinidad, uno ubicado en la parte central y otro frente a Punta Cabeza de Mechudo. Así mismo, se observa un núcleo de agua de salinidad ligeramente mayor localizado frente a Punta Las Tarabillas. Las mayores salinidades se encuentran hacia la parte occidental de la bahía y las menores en la parte central, noroeste y sur; los valores oscilan entre 35.30 y 35.40 ups.

IV.4.1.12 Oxígeno disuelto

Durante la primavera la distribución vertical de oxígeno disuelto muestra valores altos hasta una profundidad aproximada de 20 m. La distribución y profundidad de la isolínea de los 5 ml/litro concuerda aproximadamente con la distribución y profundidad de la isoterma de los 20 ºC. La distribución de oxígeno se presenta más o menos estratificada, disminuyendo los valores conforme aumenta la profundidad. La distribución de las isolíneas de los 3.0 y 4.0 ml/litro, corresponde más o menos con la distribución y profundidad de la termoclina. El mínimo valor de oxígeno disuelto (2.0 ml/litro) se encontró en la parte central de la bahía a una profundidad de 50m (Villaseñor-Casales, 1976).

La distribución vertical de oxígeno muestra valores altos de 5.0 ml/litro en la capa de mezcla (0-20 m). La profundidad y distribución de la isolínea de los 5.0 ml/litro es consistente con la capa de mezcla. Los altos valores encontrados se debieron a oxigenación de las capas superficiales. Esta fue producida por la turbulencia provocada por los fuertes viento que se presentan en esta época del año.

IV.4.1.13 Nutrientes

En la Bahía de La Paz las concentraciones superficiales promedio de nitratos (NO3), nitritos (NO2), fosfatos (PO4) y silicatos (SiO2) muestran una marcada estacionalidad. El máximo se observa a finales del invierno para los tres primeros (3.61, 0.19 y 0.92 µg-at/l) y disminuyen sensiblemente hacia finales de la primavera y principios del verano, en donde se obtienen valores de 0.02 µg-at/l para NO2, de 0.25 µg-at/l para NO3 y de 0.38 µg-at/l para PO4 a finales del verano.

En lo que respecta a silicato, este presenta un máximo en la primavera (30.33 µg-at/l) y un mínimo en el verano (1.89 µg-at/l) (Reyes-Salinas (1999).

Durante la primavera-verano se observa que la estructura térmica tiene efecto sobre la distribución vertical de los nutrientes, los cuales son mejor diferenciados en las capa superficial, < 30 m y subsuperficial > 30 m. En esta época se observa que la máxima concentración se encuentra a profundidades mayores a 30 m, profundidad a la que presumiblemente se localiza la nutriclina. En general los nitratos (NO3) presentan una mayor variabilidad espacial mientras que los nitritos (NO2), fosfatos (PO4) y silicatos (SiO2) tienen un comportamiento más uniforme. A finales del invierno, la distribución espacial de nitratos muestra que las concentraciones son mayores en la zona somera e intermedia de la bahía con concentraciones por arriba de 3.00 µg-at/l, mientras que en la zona profunda oscilan entre 1.00 y 3.00 µg-at/l.

La concentración de nitritos (NO2) superficiales varían generalmente en un intervalo entre ND y 0.30 µg-at/l. Observándose a finales del invierno las máximas concentraciones. Así mismo, la distribución espacial nos muestra que la zona profunda e intermedia de la bahía presenta las máximas concentraciones las cuales varían entre 0.10 y 0.30 µg-at/l y las mínimas (ND a 0.10 µg-at/l) se localizan en la parte somera de la bahía. La distribución espacial de fosfatos es muy uniforme a lo largo del año, con concentraciones que oscilan entre 0.50 y 1.50 µg-at/l. Es posible observar que la zona intermedia presenta valores mayores a 1.50 µg-at/l. Así mismo, en la zona somera se registran valores dentro del intervalo ND a 0.50 µg-at/l.

La concentración de silicatos (SiO2) presenta una diferencia espacial más notoria. En la mayor parte de la zona profunda se tienen concentraciones de 5.00 a 10.00 µg-at/l. La zona intermedia es la que presenta una mayor variabilidad, observándose un gradiente frente a la isla Espíritu Santo con concentraciones que van desde ND hasta 10.00 µg-at/l encontrándose los valores más bajos en el centro y en la periferia los valores mayores a 10.00 µg-at/l. En la zona somera los valores fluctúan entre ND y 5.00 µg-at/l cerca de la costa y se registra un incremento hacia la zona intermedia.

IV.4.114 Clorofila

La concentración de clorofila a (Cla) presenta un patrón estacional claro con concentraciones máximas a finales del invierno (hasta > 1.00 mg m-3). Durante la primavera y el verano se observa un decremento hasta alcanzar las concentraciones mínimas en el otoño (0.06 mg m-3).

Durante el invierno la distribución superficial de la concentración de clorofila a muestra un gradiente de sureste a noroeste con concentraciones desde indetectadas hasta > 1.00 mg m-3. En la zona profunda se encuentran concentraciones que oscilan entre 0.50 y 1.00 mg m-3; las mayores concentraciones en la zona intermedia se presentan frente a las islas y las menores hacia la línea de costa. En la zona somera las menores concentraciones (ND a 0.50 mg m-3) se registran frente a la Ensenada de La Paz.

En la primavera las concentraciones de clorofila a varían entre 0.5 y 1.5 mg m-3. La región intermedia de la bahía presenta concentraciones entre 0.6 y 1.00 mg m-3 con un núcleo frente a las islas que presenta concentraciones hasta de 1.50 mg m-3. A lo largo de la costa occidental y frente a la península de Pichilingue (en la zona de influencia del intercambio con la Ensenada de La Paz), las concentraciones se encuentran entre 0.60 y 1.00 mg m-3.

Para el verano se observa que la bahía presenta una homogenización total en la concentración superficial de Cla la cual se encuentra en concentraciones desde indetectable hasta 0.5 mg m-3. Concentraciones altas hasta de 1.90 mg m-3 se presentan frente a la Ensenada de La Paz y en la zona profunda del lado de las islas. Durante el otoño la homogeneidad es aún mayor que durante el verano con concentraciones de Cla menores de 0.5 mg m-3.
La Bahía de La Paz muestra un patrón estacional de clorofila total, fraccionada e integrada y el dominio del nanofitoplancton no se restringe a un período en particular (Signoret y Santoyo, 1980; Lavaniegos y López-Cortéz 1997). La bahía presenta concentraciones de clorofila integrada de 0 a 25 m propias de condiciones oligotróficas (< 10 mg Cla m-2) durante el verano y condiciones mesotróficas (90 Cla m-2) el resto del año.

IV.4.1.15 Productividad primaria

La productividad primaria promedio muestra una tendencia estacional con valores máximos a finales del invierno (16.02 mg C m-3 h-1) para después descender hasta llegar a un mínimo a finales del verano (2.17 mg C m-3 h-1). En el otoño se incrementa de nuevo (5.39 mg C m-3 h-1). Durante la primavera, los perfiles verticales de productividad muestran valores máximos que oscilan entre 10 y 20 mg C m-3 h-1 a una profundidad entre 8 y 16 m, los valores más altos y menos profundos se presentan en la parte oriental de la bahía. A finales del verano la productividad primaria disminuye considerablemente con valores máximos entre 2 y 3 mg C m-3 h-1 a una profundidad de 25 a 35 m. El comportamiento es muy uniforme en toda la bahía, por lo que la variabilidad espacial es poca. En el otoño, la productividad primaria comienza a incrementarse nuevamente, encontrándose valores máximos de 7 mg C m-3 h-1 a una profundidad de 43 m.

Los valores mensuales de la productividad primaria superficial y la productividad primaria integrada no presentan diferencias significativas, lo cual confirma que la bahía sostiene una alta productividad comparada con el Golfo de California o el Océano Pacífico. Bajo este contexto la Bahía de La Paz puede ser considerada como una zona con elevada productividad fitoplanctónica con un marcado ciclo estacional de latitudes templadas.

IV.4.1.16 Contaminación

Entre 2003 y 2006 la SEMARNAT implementó en 11 estaciones en la Bahía de La Paz y la Ensenada de La Paz (Figura 4.54), el Programa Playas Limpias, cuyos resultados permiten visualizar el estado de la calidad bacteriológica del agua en estos ambientes marinos durante el periodo referido.



Figura 4.52. Estaciones de muestreo en la Bahía de La Paz. (Fuente: SEMARNAT)

Tomando como indicador las bacterias denominadas enterococos y que conforme el Programa Nacional de Playas Limpias el nivel de Riesgo Sanitario se presenta cuando los registros son mayores de 500 organismos, del año 2003 al 2006 (Tablas 4.10, 4.11, 4.12 y 4.13) los resultados de calidad bacteriológica indican que en general no sobrepasan los criterios de calidad para uso recreativo de contacto primario. Sin embargo, en dos ocasiones a lo largo del periodo de muestreos aleatorios se pudo confirmar que al menos de manera ocasional y puntual hay muestras de contaminación, riesgo sanitario e incumplimiento de la normatividad aplicable, reflejándose en el caso de las estaciones Malecón II en octubre del 2003 (Tabla 4.10) y Malecón III en septiembre del 2006 (Tabla 4.13), ubicadas ambas en la zona costera de la Ciudad, frente a la Península El Mogote y dentro del SAR marino del proyecto EM motivo de esta MIA-R.

En ambos casos se observo una relación de estos eventos con lluvias torrenciales y el consecuente arrastre de materiales de la ciudad de Las Paz a la Ensenada de La Paz, antes del muestreo.

Tabla 4.10. Calidad bacteriológica del agua de mar en la Bahía de La Paz Durante el 2003.

PLAYA	ENTEROCOCOS (NMP/100 ml)							
	MAR	ABR	JUN	AGO	SEP	OCT		NOV
	04	23	03	06	09	01	15	11
Malecón I y Márquez de León *1*	10	203	<10	10	63	63	41	20
Malecón II *2*	10	41	<10	183	218	52	>24,192	171
Malecón III *3*	10	20	<10	143	63	20	30	10
Malecón VI *4*	10	<10	10	31	10	145	10	10
El Coromuel	10	10	10	<10	<10	10	<10	<10
La Concha I *5*	10	<10	<10	<10	20	10	10	<10
La Concha II *6*	10	<10	10	<10	<10	10	10	<10
El Caimancito *7*	10	<10	<10	<10	<10	<10	41	S/R
El Tesoro	10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Pichilingue	10	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Balandra	10	10	<10	10	<10	<10	S/R	

Tabla 4.11. Calidad bacteriológica del agua de mar en la Bahía de La Paz durante el 2004.

PLAYA	ENTEROCOCOS (NMP/100 ml)				
	febrero	mayo	junio	agosto	septiembre
	16	19	16	17	29
Malecón I y Márquez de León 1	20	<10	<10	<10	<10
Malecón II 2	<10	10	<10	<10	30
Malecón III 3	S/R	<10	<10	20	10
Malecón IV	20	<10	<10	10	52
El Coromuel	10	<10	<10	<10	10
La Concha II	20	<10	<10	<10	<10
Caimancito	S/R	<10	<10	<10	<10
El Tesoro	<10	<10	10	<10	<10
Pichilingue	<10	<10	<10	S/R	<10
Balandra	S/R	<10	<10	S/R	<10

Tabla 4.12. Calidad bacteriológica del agua de mar en la Bahía de La Paz durante el 2005.

PLAYA	ENTEROCOCOS (NMP/100 ml								
	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov
	17	26	27	16	07	16	21	19	21
Malecón I (Márquez de León) *1*	20	10	10	10	<10	10	20	30	<10
Malecón II *2*	20	10	10	10	20	10	20	63	<10
Malecón II explanada	S/R	<10	10	<10	<10	<10	<10	20	10
Malecón III *3*	20	<10	<10	<10	10	10	<10	183	<10
Malecón IV	10	<10	S/R	<10	S/R	S/R	S/R	S/R	S/R
El Coromuel	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
La Concha II	20	10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
Caimancito	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
El Tesoro	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10
Pichilingue	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Balandra		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	S/R

Tabla 4.13. Calidad bacteriológica del agua de mar en la Bahía de La Paz primer semestre 2006.

PLAYA	ENTEROCOCOS (NMP/100 ml)				
	julio	agosto	septiembre		noviembre
	11	23	06	21	29
Malecón I - Marque de León	10	<10	132	<10	<10
Muelle Fiscal	10	<10	158	10	31
Malecón II - Explanada	<10	<10	75	<10	10
Malecón III	10	<10	984	31	98
Corumel	<10	<10	10	<10	<10
La Concha II	10	<10	10	<10	<10
Caimancito	<10	<10	10	10	<10
El Tesoro	<10	<10	<10	<10	<10
Pichilingue	NR	<10	<10	<10	<10
Balandra	<10	<10	<10	<10	<10

Considerando los resultados obtenidos con referencia a los enterococos que se presentan es importante destacar el evidente el efecto de las precipitaciones que acompañan a huracanes que inciden sobre la ciudad de La Paz y provenientes de la cuenca hidrológica que desemboca en la Ensenada de La Paz, como el detonador del aumento de los valores de enterococos principalmente en los meses de agosto a noviembre.

Esta externalidad, aunada a posibles fallas de control y mantenimiento de las obras de colección del sistema de drenaje y de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de La Paz, son fuentes evidentes de contaminación que inciden directamente en la Ensenada de La Paz, lo que hace indispensable el monitoreo sistemático de la calidad del agua en esta zona para estar en posibilidad real de discriminar el efecto de las diversas fuentes actuales y potenciales.

IV.4.2 Especies marinas relevantes en la Bahía y la Ensenada de La Paz

Este tema fue abordado en el Estudio Ecológico Especial denominado ***Caracterización Ambiental Marina****: Godinez Orta L. (Caracterización ambiental marina); Prado Ancona J.D. (Flora y fauna marina); Martínez Flores G. (Transporte litoral y evolución de la línea de costa); Prieto Mendoza J.J. (Estudio geohidrológico); y Gutiérrez de Velasco S.G. (Propiedades físicas del agua y circulación); el cual se incluye en el* ***Anexo PM-1****, elaborado en 2003 por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) La Paz, B.C.S. y el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Unidad La Paz (CICESE-La Paz); en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental para un proyecto de aprovechamiento turístico ya autorizado por la SEMARNAT en la Península El Mogote cuyo predio es contiguo al del proyecto EM, motivo de esta MIA-R .*

Conforme los estudios realizados se consideraron como las más relevantes para la región, las siguientes especies marinas:

Peces de talla pequeña*: Hippocampus ingens*; *Holacanthus passer, Pomacanthus zonipectus.*
Peces de talla mayor*: Rhincodon typus* (Tiburón Ballena)
Mamíferos (Delfín)*: Tursiops truncatus* (Tursión).

De acuerdo con los resultados del estudio referido:

La mayoría de los índices de diversidad marina más altos, están registrados en el litoral norte de la Península El Mogote colindante con la Bahía de La Paz Figura 4.55 y la distribución con marco geográfico de las especies consideradas como las más relevantes, es la que se presenta en las secciones subsecuentes.

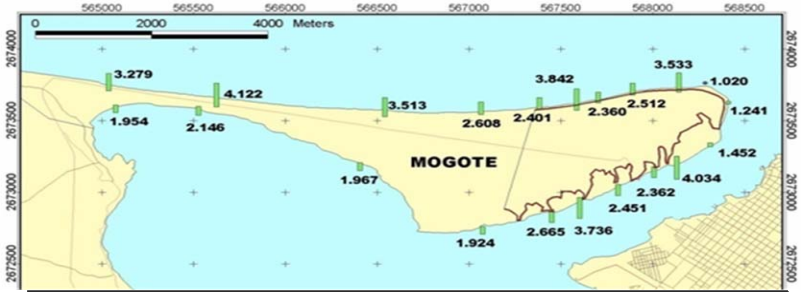


Figura 4.53. Índices de diversidad registrados en los litorales de la Península El Mogote.

IV.4.2.1 Peces de talla menor

Hippocampus ingens se desarrolla en los litorales de la Isla Espíritu Santo; mientras que *Holacanthus passer* y *Pomacanthus zonipectus* lo hacen en los litorales de la Bahía de La Paz localizados al norte de la Península El Mogote y fuera de la Ensenada de La Paz (Figura 4.56).

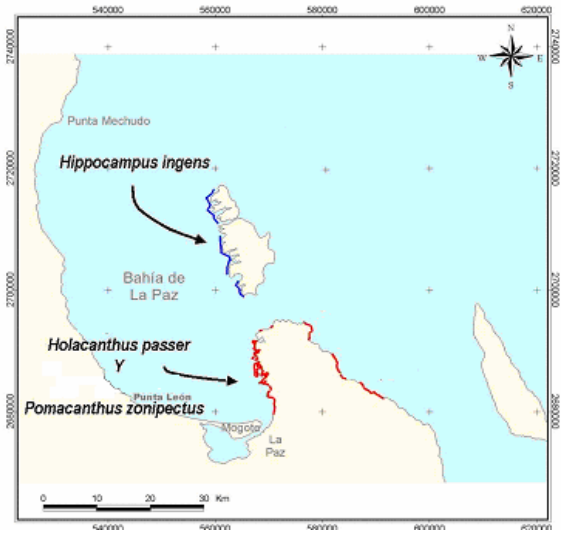


Figura 4.54. Distribución de *Hippocampus ingens*, *Holacanthus passer* y *Pomacanthus zonipectus* en la Bahía de La Paz.

IV.4.2.2 Tiburón ballena

Rhincodon typus (tiburón ballena) se distribuye principalmente en la Bahía de La Paz y fuera de las zonas próximas al litoral norte de la península El Mogote (Figura 4.57).



Figura 4.57. Distribución de *Rhincodon typus* (Tiburón Ballena) en la Bahía de La Paz.

Con respecto al Tiburón Ballena *(Rhincodon typus)* existen el siguiente elemento de información que es importante referir: entre las Condicionantes del un proyecto turístico hotelero residencial ya autorizado por la SEMARNAT en la península El Mogote, está el monitoreo sistemático del tiburón ballena, el cual se está realizando por parte del CICIMAR-IPN de La Paz y en el informe más reciente (**Anexo PM-2**) señala lo siguiente:

Avistamientos Tiburón Ballena

Con respecto al tiburón ballena Rhincodon typus, se tuvieron 2 avistamientos en el mes de octubre, 9 en el mes de noviembre y 3 en el mes de diciembre. La longitud estimada de 13 tiburones estuvo entre los 3 a los 9 m, de estos 9 tiburones tuvieron una talla aproximada menor a los 6 m, lo cual nos permite reconocerlos como juveniles (Tabla IV.2).

Tabla IV.2. Características de los individuos de tiburón ballena *Rhincodon typus*, avistados durante el periodo de octubre a diciembre del 2007, en las inmediaciones del proyecto Paraíso del Mar.

Fecha	Hora	Profundidad (m)	Longitud aproximada (m)	Observaciones
25/10/07	12:30	4.5	1) 4.0	Trae dos curricanes en la parte dorsal
26/10/07	11:40	6.5	2) 4.0	El mismo del día anterior
21/11/07	12:30	9.0	3) 6.0 4) 4.0 5) 4.0 6) 3.0	Asociados a enjambres de zooplancton
	14:30	9.0	7) 8.0 8) 6.0	Asociados a cardúmenes
22/11/07	13:19	10	9) 9.0 10) 4.0	El más grande, succionando casi en posición vertical
	14:22	10	11) 4.5	Navegando
4/12/07	11:04	4.8	12) 4.0	Aparentemente comiendo
	12:21	3.5	13) 4.0	Con rémora albina en el pedúnculo dorsal
	12:27	3.5	14) 6.0	Se encontró navegando a una velocidad de 2.5 a 3 nudos

En la Figura IV.3, se observa la localización geográfica de los avistamientos realizados en este periodo, en donde se destaca que la mayor frecuencia de avistamientos se registró cerca hacia a la parte mas angosta del Mogote.

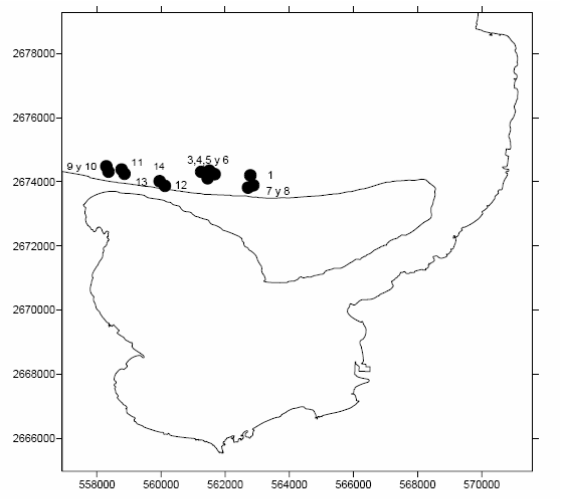


Figura IV.3. Localización geográfica de los avistamientos del tiburón ballena, registrados en el periodo octubre-diciembre de 2007 en las inmediaciones del proyecto Paraíso del Mar. Monitoreo octubre, 1; Monitoreo Noviembre 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10 y 11; Monitoreo Diciembre 12, 13 y 14.

Las actividades que desarrollaron estos individuos en La Bahía de La Paz, fueron muy diversas. En *el mes de octubre, las observaciones hechas correspondieron al mismo ejemplar, esto se reconoció por las dos curricanes clavados en la región dorsal, en una ocasión se le encontró navegando y al siguiente día se observó realizando alimentación horizontal (tipo ram) (Fig. IV.4).*

Además en esta época se inicia la actividad de los prestadores de servicio que se dedican al avistamiento de esta especie y de acuerdo a lo que se observa en la Fig. IV.5, realizan un asedio sobre los individuos de esta especie. En el mes de noviembre fue cuando se tuvo la mayor actividad, la mayoría de las veces se les encontró asociados a cardúmenes de peces e inclusive se encontró un individuo casi en posición vertical alimentándose del plancton, por succión (Fig. IV.6).

Discusión

Con respecto a la temporada del tiburón ballena Rhincodon typus, el haber registrado 14 avistamientos, nos habla de un año con una gran presencia, durante el cual observamos a los individuos desplegando un diverso número de actividades, desde los dos tipos de alimentación (tipo ram y por succión) hasta simplemente navegando. La gran presencia de juveniles en esta temporada, corrobora lo descrito por Ramírez-Macías et al. (2007) que menciona tanto a la Bahía de La Paz como a la Bahía de Los Ángeles como zonas de alimentación de juveniles.

Con respecto a las medidas de manejo que se tendrán que establecer para conservar la presencia de esta especie en las inmediaciones del proyecto Marina Paraíso del Mar, además de tener cuidado con el tráfico de embarcaciones, también se tendrá que establecer un código de conducta para realizar el avistamiento por parte de los eco turistas, ya que la presión que ejerce este tipo de prestadores de servicio puede ser equivalente a la que se ejercerá por el aumento del tráfico de embarcaciones que habrá una vez que se inicie la operación de la marina.

IV.4.2.3 Delfín *Tursiops truncatus* (Tursión)

Esta documentado científicamente el tránsito de grupos de *Tursiops truncatus* (Figura 4.58), así como su utilización de la Bahía de La Paz y la Ensenada de La Paz, para diversos fines de su ciclo de vida incluyendo alimentación, reproducción y crianza..



Figura 4.55. Rutas de tránsito del Tursión (*Tursiops truncatus*), registradas en la Bahía de La Paz y en la Ensenada de La Paz.

IV.4.2.4 Preocupaciones sobre Delfín y Tiburón Ballena

Muy diversos estudios realizados en la Bahía de La Paz y la Ensenada de La Paz han generado información científica y preocupación sobre la seguridad y ciclo de vida de estos organismos en el marco del desarrollo urbano y turístico de esta región. Con base en dicha información el Senador Jorge Legorreta Ordorica, del Partido Verde Ecologista de México, presentó un Punto de Acuerdo sobre hábitats críticos, cuyo contenido completo se encuentra disponible en el siguiente sitio en internet http://www.senado.gob.mx/gace.php?sesion=2008/03/04/1&documento=68

Por su carácter diagnóstico sobre el tema se considera relevante presentar aquí la información que incluyó en propuesta el Senador Ordorica, sobre los aspectos biológicos involucrados:

Golfo de California, México, se encuentra la Bahía de La Paz y en su porción sureste la Ensenada de La Paz; ambas han sido declaradas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como Áreas Prioritarias Marinas, y por el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California como zonas de interés prioritarias, y a nivel regional como áreas críticas para la conservación de especies y sus hábitats; con un índice de fragilidad alto debido a que son ecosistemas costeros, con presencia de humedales, biodiversidad y de especies con estatus de riesgo o sujetas a protección especial como es el caso del delfín.

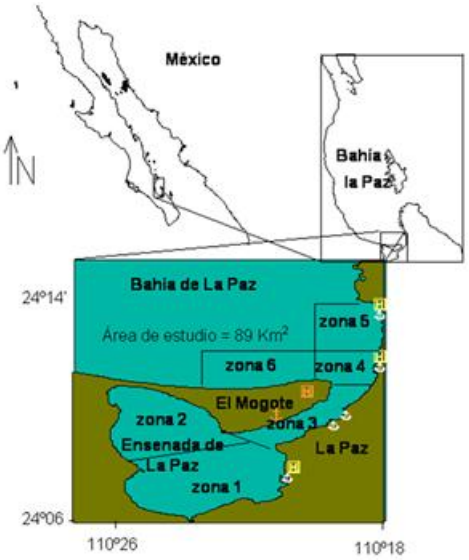
Los delfines conocidos como tursiones o toninas (Tursiops truncatus) son una especie carismática que encuentra en las zonas costeras, que son los hábitats idóneos donde se alimentan, reproducen, protegen a sus crías y se restablecen de los costos energéticos de la lactancia. Viven en sociedades de fusión y fisión en donde los individuos tienden a asociarse en pequeños grupos y su composición cambia durante el día, relacionadas con la edad y sexo, siendo algunos patrones de asociaciones muy estables como las madres con crías (permaneciendo juntos de 3 a 10 años), que conforman la unidad básica social de grupos matrilineales, cuya prolongada asociación sugiere que el aprendizaje tiene gran importancia en el contexto social. Debido a sus hábitos costeros, estos delfines son vulnerables al impacto antropogénico derivado de actividades tanto realizadas en tierra como la contaminación con desechos, así como marinas como el turismo y el tráfico de embarcaciones.

Resulta de particular importancia un hábitat de tursiones que se encuentra en la zona conocida como Bahía y la Ensenada de La Paz, grupos de delfines que han sido suficientemente estudiados en su hábitos y comportamiento.

La comunidad de Tursiops en la bahía, está conformada por un grupo oceánico y 3 agrupaciones de delfines costeros, que aparentemente y de forma diferencial ocupan respectivamente 3 zonas: San Juan de la Costa, Isla Espíritu Santo y Ensenada de La Paz. Estas agrupaciones, presentan cambios en: i) su distribución dentro de la bahía, ii) tamaño poblacional y frecuencia con la que son observadas, así como en iii) el grado de interacción temporal entre las mismas, lo que parece relacionarse con el aprovechamiento de dos recursos: el alimento y el uso de áreas protegidas y someras para la reproducción .

En particular la agrupación de costeros de la ensenada ha sido la más estudiada, formada por al menos 3 grupos considerados habitantes comunes tanto de La Ensenada como del sureste de la Bahía de La Paz (Figura 1). En cuanto a su hábitat crítico, se ha determinado que su patrón de rutas de mayor tránsito es principalmente cercanos a la costa (Figura 2) abarcando la margen expuesta del Mogote (zona 6) en el sur de la Bahía de La Paz; y la boca (zona 4), el canal (zona 3) y la cuenca noroeste interna (zona 2) de la Ensenada de La Paz, y también se debe considerar que existe una zona de alimentación de adultos siguiendo la línea de costa de la Paz (zonas 4 y 5) - .

Figura 1: *Área de estudio: Ensenada y sureste de la Bahía de La Paz, México separada en 6 zonas (Marcín, 1997; Marcín tesis doctoral en prep., 2007).*



Especialmente, la ensenada es una laguna costera que representa el hábitat crítico de los delfines en donde llevan a cabo sus actividades de alimentación, socialización, como son reproducción y cuidado de sus crías; desplazamiento y descanso.

Foto 1: *Delfines hembras con crías y juveniles alimentándose cerca del Mogote y manglares*
Foto: Roció Marcin.

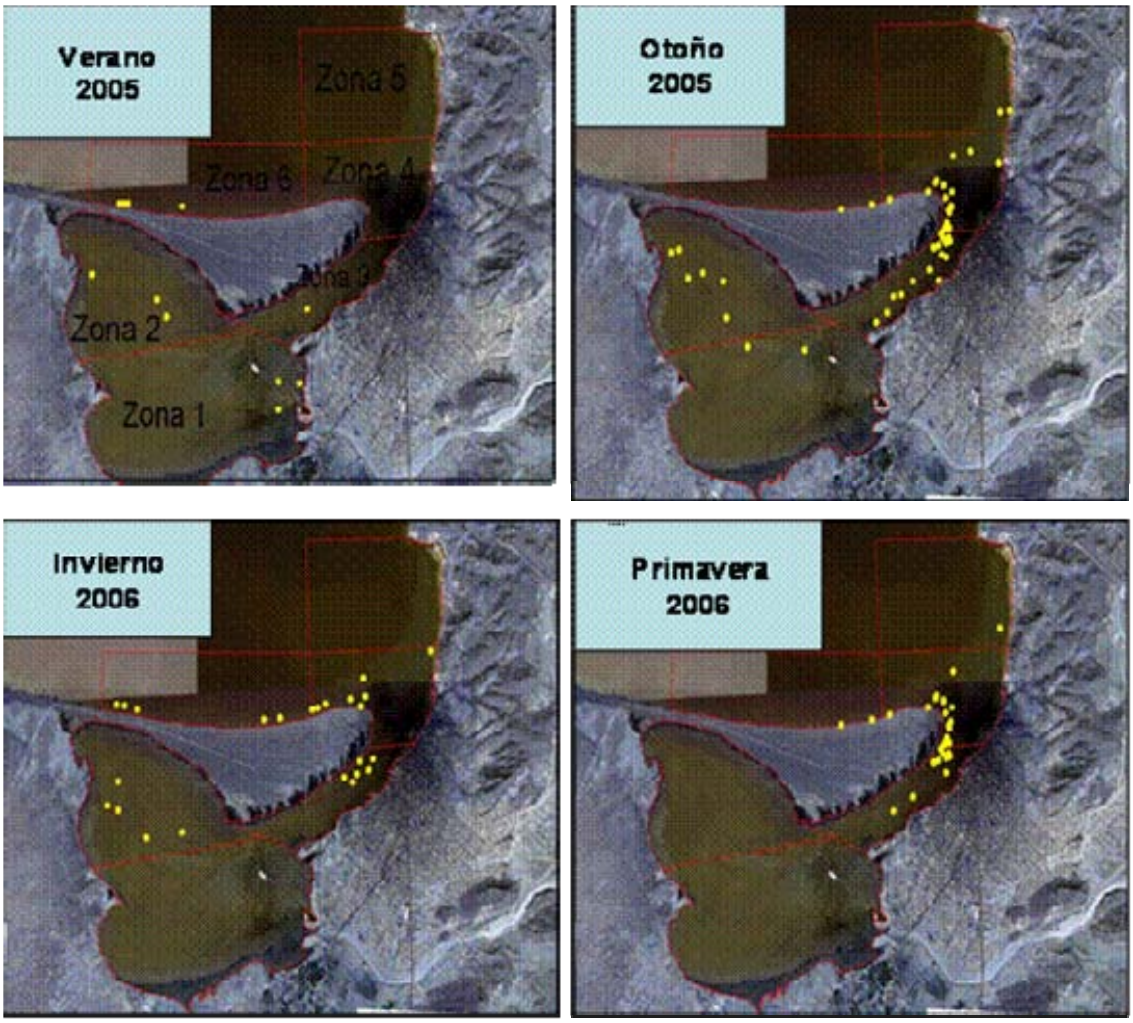


Resulta importante mencionar que en esta región se presentan procesos oceanográficos que mediante las corrientes de flujo y reflujo de la marea producen un transporte de sedimentos y nutrientes entre la bahía y la laguna, que influyen en la productividad y disponibilidad de peces, lo que provoca zonas preferenciales para la alimentación del tursión dentro de la ensenada, pero que a través de los años han ido cambiando por factores ambientales y antropogénicos, perdiendo la zona 1 (por azolve) y disminuyendo la alimentación en zona 2 (por pesquerías) (Figura 2)

Es importante destacar que tanto la entrada y salida a la laguna los delfines prefieren el canal cercano al Mogote y no el canal de navegación que se encuentra junto a la ciudad de La Paz, en donde se detecta un mayor tráfico de embarcaciones.

Los grupos de 15 ó 30 organismos se observan en el sureste de la Bahía de La Paz; así como en la boca y el canal de la ensenada pero no entran a las cuencas internas, mientras que los grupos pequeños de madres con crías y/o jóvenes (2 a 6 organismos) son los que se observan con mayor frecuencia y realizan un mayor uso de la ensenada entrando hasta la cuenca interna (zonas 2); se desplazan principalmente cercanos al Mogote y permanecen cerca de los mangles, en donde cabe resaltar, que las hembras enseñan a los jóvenes o subadultos a cazar mediante el juego con los peces, esta técnica de enseñanza-aprendizaje es esencial para que aprendan a atrapar a su presa y a alimentarse (zona 3) (Marcín tesis doctoral en prep., 2007).

***Figura 2:** Hábitats críticos para la alimentación de los tursiones en la Ensenada y sureste de la Bahía de La Paz por estaciones del año (verano 2005 a primavera 2006), cada punto representa los lugares donde se los observa comiendo (Marcín tesis doctoral en prep., 2007).*



También se debe considerar que la Ensenada de La Paz ha sufrido algunos cambios en años recientes por factores ambientales y humanos no necesariamente asociados al desarrollo turístico, como por ejemplo los huracanes, en particular el Marty (2003) y el dragado del canal de acceso a la marina Fidepaz (2005), han provocado el azolve y modificaciones en el perfil de fondo, lo que ocasiona problemas en la navegación y

afecta el desplazamiento de los delfines hacia esta zona. Otro cambio importante ocurre en la cuenca noroeste de la ensenada (zona 2), en donde la extracción del callo de hacha se ha incrementado en los últimos años y por lo tanto, el tráfico de embarcaciones en uno de los hábitats críticos de alimentación de los tursiones, donde los pescadores navegan a alta velocidad (en el canal cercano al mogote) pasando por la ruta de mayor tránsito de los delfines. Esto está provocando un disturbio en los tursiones que se refleja en buceos prolongados, cambios de actividad y en reiteradas ocasiones cambian su rumbo y salen de la ensenada o se quedan en el canal sin entrar a las cuencas.

Pero en el mismo hábitat se encuentra otra especie en categoría de riesgo que también es necesario proteger. Se trata del tiburón ballena.

De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera, el Tiburón Ballena (Rhincodon typus) es una especie altamente migratoria, frecuentemente asociada con cardúmenes de escombridos. Es una especie que se encuentra en la categoría de "amenazada", y también es una especie prioritaria para la Dirección General de Vida Silvestre.

Las principales amenazas para esta especie además de los impactos por pesquerías en otras partes de su ruta migratoria, se centran en el consecuente desequilibrio de su tasa de renovación natural, ya que es una especie de potencial reproductivo bajo. Por otra parte, una de sus principales amenazas es la colisión con embarcaciones, y el hostigamiento por buceo de avistamiento mal efectuado.

También se menciona que una de las estrategias de manejo para su conservación es la delimitación de áreas específicas para su desarrollo.

El Tiburón Ballena es una especie de distribución epipelágica circuntropical, de aguas costeras y oceánicas . Constituye un recurso pesquero en países como Taiwan, Pakistán, India e Indonesia. Asimismo, es un indicador de cardúmenes de atún, y un recurso ecoturístico en distintas partes del mundo como Australia, Filipinas, México y Centro América El conocimiento sobre esta especie aunque es limitado, sugiere que dado su longevidad (100 años), edad de primera madurez sexual (30 años), hábitos e historia de vida, esta especie podría ser muy vulnerable a la sobreexplotación e impactos antropogénicos.

Por su parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) ha declarado recientemente al tiburón ballena como especie vulnerable. Por consiguiente, el tiburón ballena es una especie con gran prioridad para la conservación.

En México los lugares más conocidos de agregaciones de tiburones ballena son: El Golfo de California e Isla Holbox en el Mar Caribe. Ambos sitios tienen características particulares y reconocidas por su gran biodiversidad.

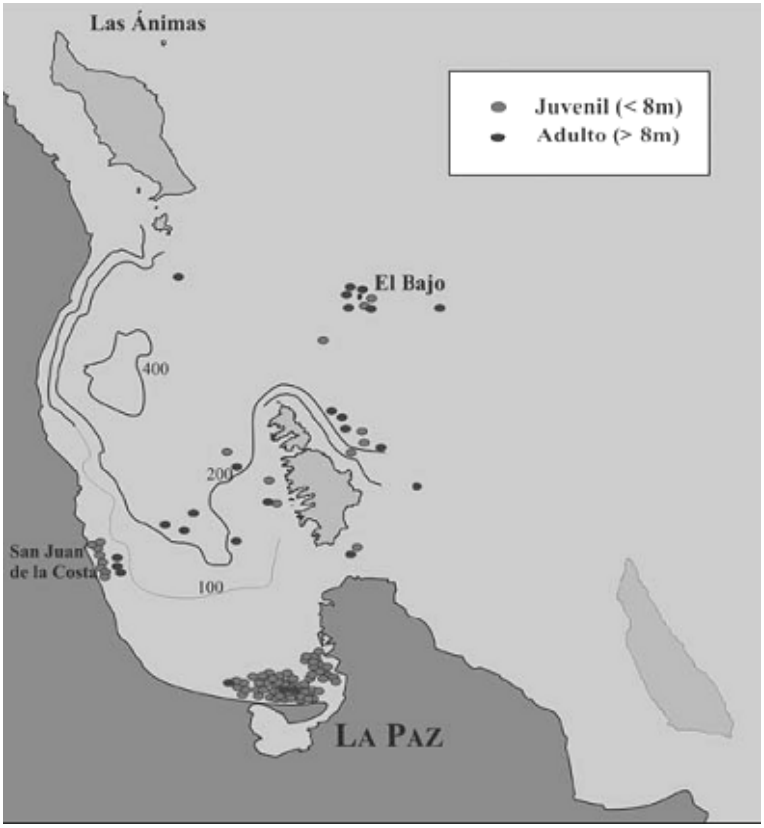
El Golfo de California es sin duda uno de los ecosistemas marinos que contribuyen significativamente a la diversidad biológica marina de México y el mundo, ya que es un lugar de gran riqueza natural, considerado como uno de los mares de mayor productividad y por ende de gran diversidad biológica con un alto grado de endemismo .

De aquí que la Bahía de La Paz presente un importante capital ecológico. Debido a su posición geográfica, la protección que ofrece contra fenómenos metereológicos, a sus características oceanográficas y batimétricas, le da la peculiaridad de tener distintos ambientes marinos en tiempo y espacio .
Desde el año 1995 se han estado llevando a cabo estudios sobre el tiburón ballena en La Bahía de La Paz, específicamente relativos a su distribución y ecología alimentaria , y desde 2001, estudios de genética y foto-identificación de la especie. Dichas investigaciones científicas han arrojado resultados importantes para la conservación de esta especie:

Ketchum encontró una evidente segregación espacial por tallas y sexos dentro de la Bahía de La Paz, encontrando en la costa sur y sureste, lo que es la costa de El Mogote y de Punta Prieta-Punta Colorada, agregaciones de tiburones ballena juveniles (<7 m) con registros de tiburones pequeños (2 m). Mientras que las agregaciones de tiburones adultos (>7 m) son en las aguas oceánicas y profundas de la Bahía, al este de la isla Espíritu Santo y El Bajo de Espíritu Santo, siendo en su mayoría hembras (proporción sexual:

1macho:5hembras) y aparentemente grávida. Propone que dichas observaciones pueden constituir una importante evidencia de que las hembras usen estos ambientes como áreas de crianza primaria, es decir, que esta especie procrea sus crías en la porción profunda de la Bahía de La Paz o en aguas profundas cercanas. Mientras que en el área aledaña al Mogote y Punta son áreas de crianza secundaria, donde los organismos juveniles se alimentan y encuentran refugio, ya que es una zona con una intensa producción secundaria durante gran parte del año(Ver figura 3).

Figura 3: *Distribución de tiburón ballena en la Bahía de La Paz, de 1995 a 2001 según Ketchum*



El conjunto de factores oceanográficos, topográficos y biológicos de la franja costera Mogote-Punta Prieta crean las condiciones adecuadas para la existencia de un área de crianza para el tiburón ballena y otras especies como la manta gigante.

Es entonces evidente que cualquier cambio en los factores físicos y biológicos de la zona provocaría alteraciones en el hábitat y en el comportamiento del tiburón ballena y otras especies que habitan el mismo lugar (e.g. mantas, móbulas, delfines, ballenas) y, consecuentemente, en sus poblaciones

Científicos mexicanos como Deni Ramírez-Macías analizan la variabilidad genética de la región control del ADNm en tiburones ballena del Golfo de California donde determinan que no existe estructura poblacional conformando una sola población en esta área. A su vez, con foto identificación observan movimientos de tiburones ballenas juveniles entre Bahía de los Ángeles y La Paz, así como el regreso de algunos tiburones ballena juveniles entre años a estas áreas de alimentación.(Foto 2)

En este trabajo confirma las observaciones de Eckert y Stewart y Ketchum encontrando tiburones ballena juveniles en aguas costeras de la Paz y Bahía de los Ángeles, así como hembras adultas y aparentemente gravadas en aguas oceánicas de Banco Gorda (Los Cabos).

Foto 2: *Tiburón ballena juvenil alimentándose en el área de El Mogote*

Foto: Alfredo  *Barroso.*

Actualmente Bahía de los Ángeles es un área natural protegida, donde desde el 2003 existe un ordenamiento en la observación y nado con tiburón ballena. Dado que los tiburones ballena de Bahía de la Paz y Bahía de los Ángeles son los mismos, ha sido necesario el fortalecer el esfuerzo realizado en Bahía de los Ángeles por conservar a la especie y su hábitat. En la Bahía de la Paz en el 2005 no existía un ordenamiento de la actividad de observación y nado con tiburón ballena, lo cual provocó que los tiburones ballena sufrieran de colisiones (Fig. 4) con embarcaciones privadas y turísticas, especialmente cuando se encontraban agregados en la zona de punta prieta, debido a que es una zona donde existe un alto flujo de embarcaciones de la marina Costa Baja y a que es canal de navegación de todas las embarcaciones provenientes de la Ciudad de la Paz.

Figura 4: *Tiburones ballena dañados por embarcaciones,*
Fotos: Dení Ramírez.



Es imprescindible que los planes de desarrollo al rededor de los hábitats críticos de la especie como el Mogote y Punta Prieta tomen en cuenta los efectos negativos que pueden ocasionar a la especie y sus hábitas, tomando principalmente el efecto en la modificación de la alta productividad, como es el modificar el manglar del Mogote siendo el aporte principal de nutrientes de la zona, soportando toda una cadena trófica donde se encuentra esta especie amenazada, así como el aumento del tráfico de embarcaciones debido a la colocación de Marinas en la zona, lo cual a su vez tendría efectos negativos en la contaminación del agua debido a derrame de aceites y combustible; el tiburón ballena al ser una especie filtradora asimila estos contaminantes.

Por los estudios científicos expuestos consideramos que se debe decretar el Hábitat Critico para tursiones y tiburón ballena, ya que comparten el mismo hábitat crítico en la Ensenada y Bahía de La Paz.

IV.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL PORCIÓN TERRESTRE

IV.5.1 Medio Físico

IV.5.1.1 Geomorfología de Península El Mogote

A. Origen geomorfológico de la Península El Mogote

En términos geomorfológicos la Península de El Mogote ha sido identificada por diversos autores especializados como una barrera arenosa a manera de una isla de barrera para cuya formación se requieren los siguientes elementos: a) Un aporte continuo de arena a la costa; b) Una región marina con rangos de marea pequeños; y c) Una planicie de marea moderadamente estable. Conforme Elliot, 1987; Nava y Cruz, 1989 hace seis mil años existían solo los dos primeros elementos necesarios es decir un aporte continuo de sedimentos a través de arroyos y la acción del oleaje y las corrientes de la Bahía como medios de transporte.

De acuerdo con dichos autores el tercer elemento se presentó como una consecuencia de los procesos naturales de ascenso y descenso del nivel medio del mar que se ocurrieron posteriormente, lo cual propició las condiciones necesarias para la formación una punta de crecimiento en el lado continental Oeste de la ensenada sobre una planicie de marea moderadamente estable, lo cual junto con el transporte litoral y eólico de sedimentos, determinó su crecimiento gradual hacia el Este (Figura 4.59). Como se aprecia en esta figura, la geoforma resultante fue una barrera arenosa angosta en su base próxima al continente (lado Oeste) concordante con las corrientes internas dominantes y ancha en su porción distal (lado Este). De esta manera la conformación marina antigua de una bahía y una ensenada, para la época actual esta barrera propiamente ha transformado la ensenada original en una laguna costera conectada con la Bahía a través de una sola boca.

Mediante este proceso el cuerpo sedimentario arenoso se desarrolló formando cordones de playa, ganchos y pantanos de manglar (Figura 4.60). Un aspecto importante a considerar en esta figura es la clara interrupción de la continuidad geomorfológica de las estructuras por la presencia de un campo de dunas activas en la porción angosta referida.

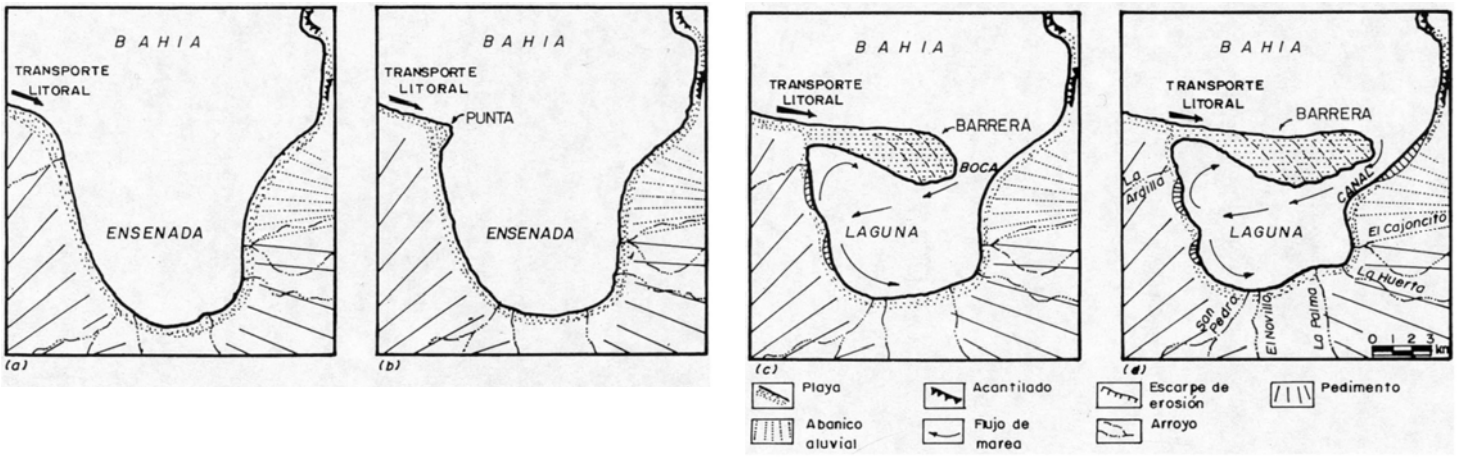


Figura 4.56. Origen y evolución de la Península de El Mogote y la Ensenada de La Paz: A) Paleomorfología hace más de 7,000 años; B) Formación de una punta que sirvió de base para la barrera arenosa hace 6,000 a 5,000 años; C) formación de la laguna; y D) evolución de la laguna hacia su morfología actual (tomado de Nava y Cruz, 1999).

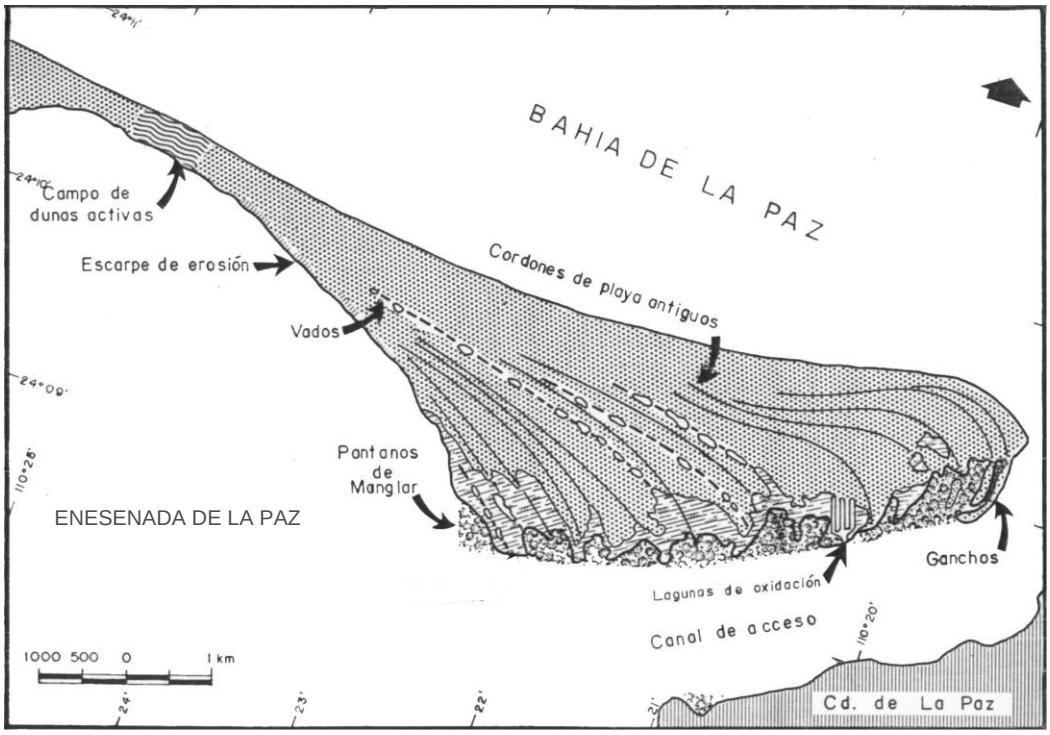


Figura 4.57. Características geomorfológicas de la Península de El Mogote (tomado de Mendoza, 1990)

B. Análisis geomorfológico

La configuración de la península exhibe una amplia asimetría si se compara su cuello (istmo) y la porción central, lo cual refleja de forma nítida una zona de intenso transporte de sedimentos en el istmo y una área de depósito en la porción central en la cual predominan los cordones de playa y tiene como culminación morfológica las flechas (spits) en forma de gancho, por la acumulación su ancho es de 2,500 metros lo cual representa poco más de nueve veces la anchura del de la zona de transporte en el cuello, que es de solo 260 metros.

Esta asimetría es relevante por la diferencia de extensión, el volumen y estabilidad de los sedimentos que representa, y porque refleja claramente la persistencia de los procesos. Toda vez que desde hace 5,000 años de evolución la barra se fue edificando a partir de la estabilización del nivel del mar en el Holoceno, siempre con la acreción en la misma dirección y en una secuencia de depósito similar en toda la superficie de la barra, ya que las formas acumulativas de los cordones de playa son similares en sus dimensiones, lo que indica un ritmo de deposito semejante.

Los elementos de juicio mencionados reflejan el dominio absoluto de la circulación de corrientes litorales de playa del lado de la Bahía de La Paz con una misma trayectoria. Asimismo que las corrientes a lo largo de la playa norte de la barra dominan prácticamente casi todo el año y son las que originaron la sedimentación de la barrera.

En cuanto a la Ensenada de La Paz esta funciona como una laguna costera alimentada por un canal de acceso con limites nítidos bien definidos de sus márgenes, indicando una buena comunicación hidráulica con la bahía, catalizada por el paso de la marea. En ella las corrientes y los ángulos incidentes del oleaje en la superficie de la laguna, cambian con un patrón de refracción complicado que se disipa en las planicies de intermareas al quedar amortiguadas por la fricción con el fondo somero.

Otro grupo de procesos corresponde al que se genera en el ambiente de humedal inmediato a estas planicies intermareales del litoral interno de la península (Ensenada de La Paz), donde tienen lugar tanto procesos lentos de acreción hacia la ensenada por formación de terrenos en el pantano de manglar; como intensos procesos de acumulación de arena por transporte eólico en su lado continental, creando de manera progresiva zonas supralitorales que gradualmente causan la mortalidad del manglar y la transformación del humedal, primero en blanquizales-salitrales de vegetación halófila muy dispersa y después en dunas con vegetación de matorral terrestre; estos procesos y sus efectos sobre el manglar se muestran en la Figura 4.61.

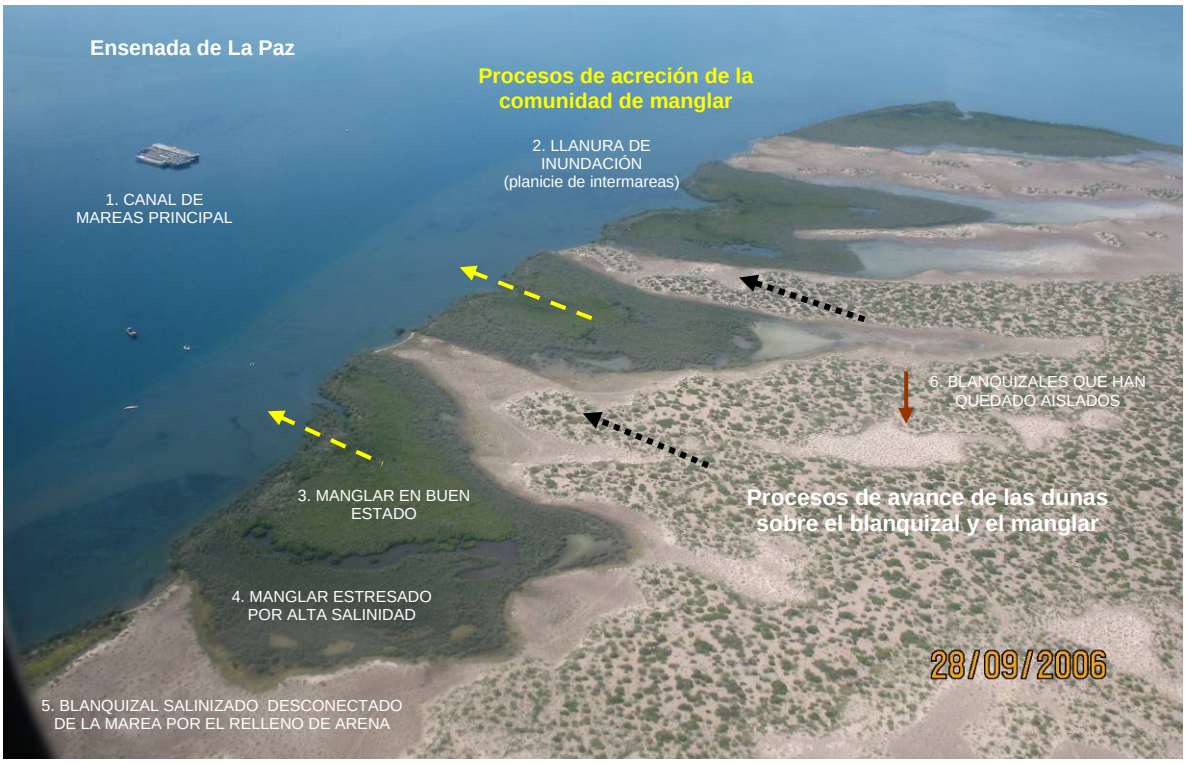


Figura 4.58. Ejemplificación de los procesos de acreción de las comunidades de manglar de la Península de El Mogote sobre la planicie intermareal de la Ensenada de La Paz y de los procesos de deterioro del lado continental con mortalidad del manglar por salinización y elevación de los terrenos inmediatos a causa de la acumulación de arena por transporte eólico.

Este mismo litoral interior, la porción más estrecha de península, muestra signos de degradación a través de escarpes erosivos, que se reflejan en la ausencia de parches de manglar evidenciando el papel del oleaje que proviene por efecto de la rotación y refracción de las olas impartida por la configuración de la línea de costa de la ensenada y los vientos del sur en la época de verano y la constante acción de la brisas de tierra a mar apoyada en la topografía de la depresión de la fosa de la Paz y el de los flancos adyacentes formando un corredor de vientos conocidos como de “Coromuel” .

Todos estos factores en su conjunto permiten el efecto erosivo del oleaje en la línea costa interior de la Ensenada de La Paz que se suma al transporte y la erosión de la línea de costa externa en el estrecho de la península, efecto que repercute en ambas orillas creando un marcado campo de dunas activas en su istmo sujeto a la deflación intensa, con la consecuente erosión y procesos de acumulación efímera que impiden la existencia de una cobertura vegetal.

Los procesos y estructuras geomorfológicas descritas se presentan en la Figura 4.62.

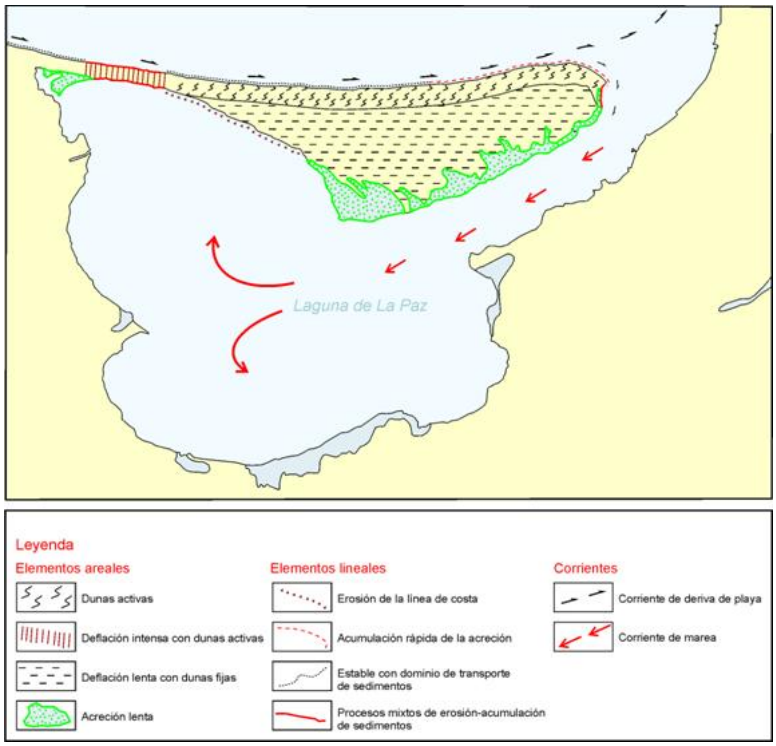


Figura 4.59. Procesos costeros que determinan la conformación y estructuras geomorfológicas presentes en la Península de El Mogote.

IV.5.1.2 **Determinación de las Unidades Naturales de la Península El Mogote**

Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez: Instituto de Geografía de la UNAM

A. Introducción

La caracterización del estado natural de las unidades territoriales puede darse con dos posibles enfoques:

- El enfoque ecológico: Se concentra sobre las bases biológicas, contempla las unidades como el cuerpo teórico-funcional de los ecosistemas ligados a los flujos de materia y energía. Plantea que la funcionalidad del ecosistema carece de límites y que por ende todo el sistema es un continuo sin fronteras, en donde ”el ecosistema no tiene escala, ni soporte espacial definido”, tampoco existe especificidad en el tiempo, es decir precisión o localización temporal, razón por la cual no tiene una perspectiva histórica, a la escala de las actividades y transformaciones humanas del medio natural. Esto sin dejar de reconocer los estadios relativos de tiempo, en etapas sucesionales.

- El enfoque geográfico: Es una visión más tradicional, se concentra en la estructura del espacio, en la organización de patrones y arreglos de distribución regional, como producto del análisis de la localización, extensión y distribución (exposición y disposición de las cosas) de seres y aspectos; como atributos que explican las relaciones del espacio organizado, a fin de conocer las causas y leyes que las rigen, pero con insuficiencias en el desarrollo metodológico para abordar con integridad la articulación funcional o dinámica de las combinaciones y sin

poder explicar el sistema natural. Se ha preferido el concepto de geosistema y es por ello que el paisaje resulta la proyección espacial o representación del ecosistema.

En ambos casos los objetivos son la identificación, reconocimiento y caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa. La razón de esta identificación en el caso de la Península de El Mogote fue la necesidad de contar con una referencia clara y concisa del marco espacial para llevar a efecto un proceso básico de ordenamiento territorial voluntario basado en la caracterización con el sello de homogeneidad, como herramienta principal para lograr un diagnóstico territorial válido.

Para la comprensión del marco conceptual y metodológico utilizado para la determinación de las Unidades Naturales de la Península de El Mogote donde se ubica el proyecto EntreMares motivo de esta MIA-R es necesario señalar que a partir de los enfoques ecológico y geográfico se han desarrollado diversos lineamientos que sirven como términos de referencia para guiar el proceso de regionalización en el contexto de la geografía del paisaje, reconociéndose como principales los siguientes:

B. Diferenciación territorial de la envoltura geográfica

La diferenciación territorial, explica y clasifica la diversidad espacial de la envoltura geográfica, en complejos naturales o sistemas de diferente orden; parten del principio de la zonalidad y la azonalidad que son condicionadas respectivamente por la desigual distribución de la energía solar y las diferencias de difusión geotérmica del interior de la tierra.

La envoltura geográfica no es homogénea, está constituida por una infinidad de sistemas naturales de muy diversa magnitud espacial y de complejidad, desarrollados ininterrumpidamente para presentarse bajo la forma de complejos geográficos compuestos por unidades dispuestas con una estructura de jerarquías, que se articulan unas con otras en la arquitectura espacial de la envoltura. Así, desde diferentes niveles de altura sobre la superficie terrestre, se observa que existen arreglos variados con expresión o diseño distinto en un patrón estratificado; en la medida en que modificamos la escala de observación o acercamiento, surge el proceso de descomposición espacial de un todo que habrá de zonificarse de acuerdo con el arreglo de las partes componentes.

La división secuencial de la observación del territorio en porciones más pequeñas de extensión pero con análisis de mayor detalle y subordinadas entre sí, constituye uno de los pasos más importantes en el proceso de regionalización natural significando con ello, la descomposición espacial de un todo en una área específica con sus elementos y componentes aproximadamente homogéneos por sus atributos, propiedades y de comportamiento. Dicho de otra manera, representa la integración espacial de los procesos que los animan y que se ligan desde los rangos superiores a los inferiores, en dirección hacia los niveles menos complejos de integración. Así, los niveles mayores de generalización son más complejos y asimilan a cada uno de los rangos de menor jerarquía, no obstante, los niveles mayores dependerán del rango inferior.

C. Definición de unidades espaciales para Ordenamiento Ecológico y Territorial

La caracterización de cualquier categoría está basada en el arreglo fisiográfico, éste a su vez, consiste en el reconocimiento de los objetos semejantes o análogos de acuerdo a determinados rasgos comunes de la geomorfología e hidrografía, los cuales tienden a presentar características definidas o aproximadamente homogéneas, al poseer una combinación similar de los componentes (litología, relieve, suelos, vegetación etc.). Fisonómicamente es una entidad territorial (paisaje, unidad natural, sistema terrestre, geosistema etc.) reconocible y diferenciable de los circundantes.

Las unidades espaciales presentan homogeneidad interna con respecto a ciertas variables ambientales tales como tipo de substrato, suelo, forma del relieve, vegetación, uso del suelo, entre otros. Por tanto, es necesario el reconocimiento de éstas para delinear los límites de la regularidad interna y con ello trazar el o los contactos de unidades vecinas que son separables por no formar

un área común y de este modo llevar a cabo la diferenciación del territorio por su diversidad debido a la heterogeneidad del arreglo fisiográfico.

D. Principales aproximaciones de Unidades Homogéneas

En distintas disciplinas espaciales y ambientales se han desarrollado diversos enfoques y formulado leyendas para la identificación, reconocimiento y cartografía de unidades espaciales homogéneas. En función del elemento central que les da origen, estos enfoques pueden agruparse de la siguiente manera:

a) Unidades de terreno

Todas las aproximaciones agrupadas en esta categoría parten de la relación roca-suelo-relieve como elemento central en la definición de la homogeneidad.

EL CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia) formuló uno de los primeros sistemas de clasificación territorial en 1994. En éste se reconocieron tres niveles de unidades de terreno: faceta, unidad y sistema. La primera es la mínima unidad cartografiable, homogénea de carácter tipológico desde el punto de vista del relieve, suelo y vegetación. El segundo nivel, son unidades de terreno, es decir unidades de mayor tamaño cuyos atributos son más generales con la distinción de llevar el sello propio de la individualidad regional. El tercer nivel, acepta generalizaciones hasta llegar al sistema de terreno, donde la homogeneidad es a nivel de rasgos geológico y/o geomórficos.

Una aproximación similar a la anterior reconoce las unidades de componente, unidad, sistema y provincia, con variantes como por ejemplo la de unidades del terreno basadas en morfogénesis, litología y morfometría.

En México desde 1978 se formuló un método con base en la integración de varios niveles informativos (tipos de roca, formas de relieve, suelos y vegetación) de acuerdo a su estructura taxonómica. Este enfoque retomó la propuesta de CSIRO.

Una variante de ese método fue la “Regionalización Ecológica” de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), realizada a partir de la cartografía fisiográfica de Instituto Nacional de Geografía e Informática. En esta regionalización se reconoce la unidad natural, el paisaje terrestre, el sistema terrestre, la provincia y zona ecológica. Esta clasificación fue muy discutida ya que no establece una diferencia clara entre cada una de las jerarquizaciones, por lo que dichos términos son ambiguos.

b) Unidades de ecología del paisaje

Más allá del mayor o menor dinamismo que presentan las propuestas de diferentes autores, una característica fundamental en las unidades de paisaje, es la inclusión de la vegetación como parte integral de las mismas. De esta forma se propone que la distribución espacial de la vegetación sea la que guíe el proceso de delimitación de lo homogéneo. Una cierta unidad de vegetación supone, bajo este criterio, homogeneidad en el tipo de la roca, pendiente, relieve, entre otros factores; es decir, la línea de razonamiento va de la cobertura hacia el sustrato. Estas unidades se denominan unidades de ecología del paisaje.

En este mismo contexto se encuentra el método formulado por edafólogos y geomorfólogos franceses, que integra unidades denominadas morfoedafológicas. Dichas unidades están basadas en el concepto de balance entre morfogénesis y pedogénesis y reclaman ser más dinámicas que las de aproximación fisiográfica. Un caso similar es el enfoque que define unidades con base en los suelos, la geomorfología y la vegetación, con la ventaja de que esta última es manejada por separado.

c) Identificación de las unidades naturales con base en la diferenciación geomorfológica

En la búsqueda de una metodología integral la disciplina que más ha contribuido a la definición de unidades homogéneas es la Geomorfología. Esta ciencia se encarga del estudio sistemático de las formas del relieve, tanto desde el punto de vista de su génesis, como de los procesos y de las formas resultantes. La génesis y el desarrollo del relieve ocurren en la intersección de la litosfera, atmósfera y biosfera. Por lo tanto, el estudio de las formas del relieve implica una ubicación entre la geología, la ciencia del suelo, la hidrología y el análisis del uso actual. En este sentido la geomorfología, es una disciplina eminentemente interdisciplinaria.

En general, las unidades ambientales han adoptado una estructura espacial jerárquica, articulándose de manera taxonómica. Esto permite la integración de diversos niveles de conceptualización del espacio y del ambiente, por ejemplo, desde la ladera a la gran unidad morfo-bio-climática. A partir de la detección de formas de relieve homogéneas, es posible inferir homogeneidad en otras variables ambientales, aunque ésta relación no es tan directa en todos los casos. El substrato rocoso, el relieve y los suelos se modifican con el tiempo geológico por lo que son más estables. La vegetación y el uso del suelo, en cambio son variables mucho más dinámicas, especialmente considerando la influencia antropogénica.

Tomando en cuenta el carácter interdisciplinario de la geomorfología y el hecho de poder determinar la diferenciación espacial a través del relieve como basamento para caracterizar el suelo y la vegetación, en el marco de este enfoque se propone que la identificación de unidades ambientales sea a partir del análisis sistemático de las formas de relieve.

Se parte de los grandes conjuntos del espacio continental, en donde domina la expresión de homogeneidad espacial de amplios territorios que resultan de la fusión que exhibe la imagen de una parte de la superficie terrestre que contiene una diversidad de espacios no divisibles a la escala de observación planetaria. Puesto que la imagen tiene como referencia los rasgos comunes de la combinación de diversos factores y elementos geográficos semejantes que dan lugar a la síntesis de un complejo unificado que es susceptible de individualizar cuando se baja en escala numérica.

E. **Bases fotográficas generadas para la determinación de las Unidades Naturales de la Península El Mogote**

Biól.Armando Peralta Higuera: Instituto de Geografía de la UNAM

La identificación y caracterización de las Unidades Naturales de la Península de El Mogote se fundamentó tanto en las bases conceptuales y metodológicas antes descritas, como en uso de fotos aéreas digitales georeferenciadas en color escala 1:3,780 y su integración en foto mosaicos digitales, obtenidas en septiembre de 2006 para la totalidad de la península, con verificaciones de campo. La fotografía incluyó tomas en luz visible e infrarroja y su tratamiento en falso color para identificar el grado de la actividad fotosintética (Figura 4.63).

Ejemplos del detalle del análisis que se alcanza con esta metodología de punta se muestran en la Figura 4.64.

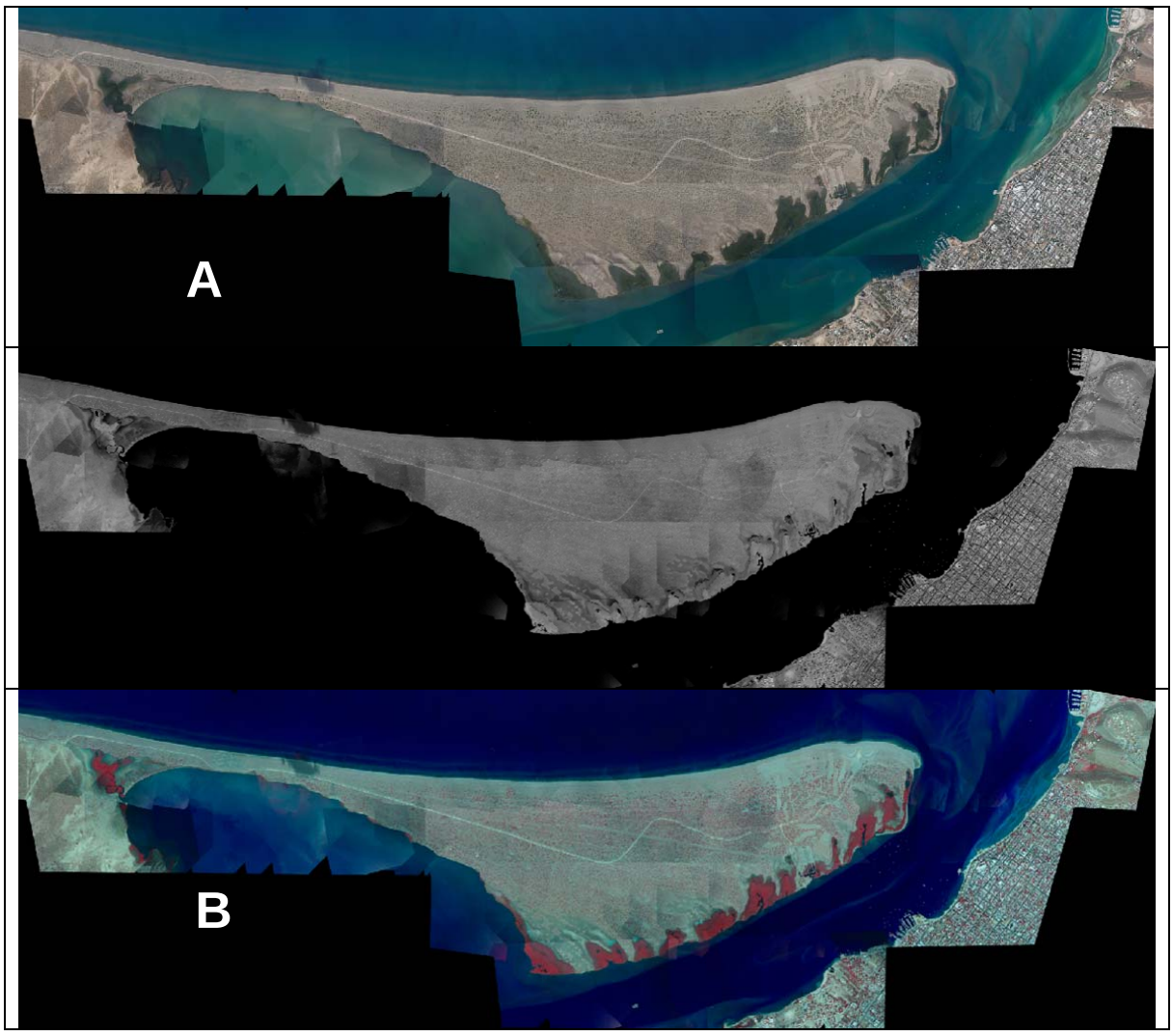


Figura 4.60. Representación del archivo SIG de los fotomosaicos georeferenciados de la Península de El Mogote, obtenidos mediante el levantamiento de fotografía aérea digital: **A)** Luz visible; **B)** Luz infrarroja, y **C)** Tratamiento de falso color para identificar intensidad de la actividad fotosintética. GPPA 2007.

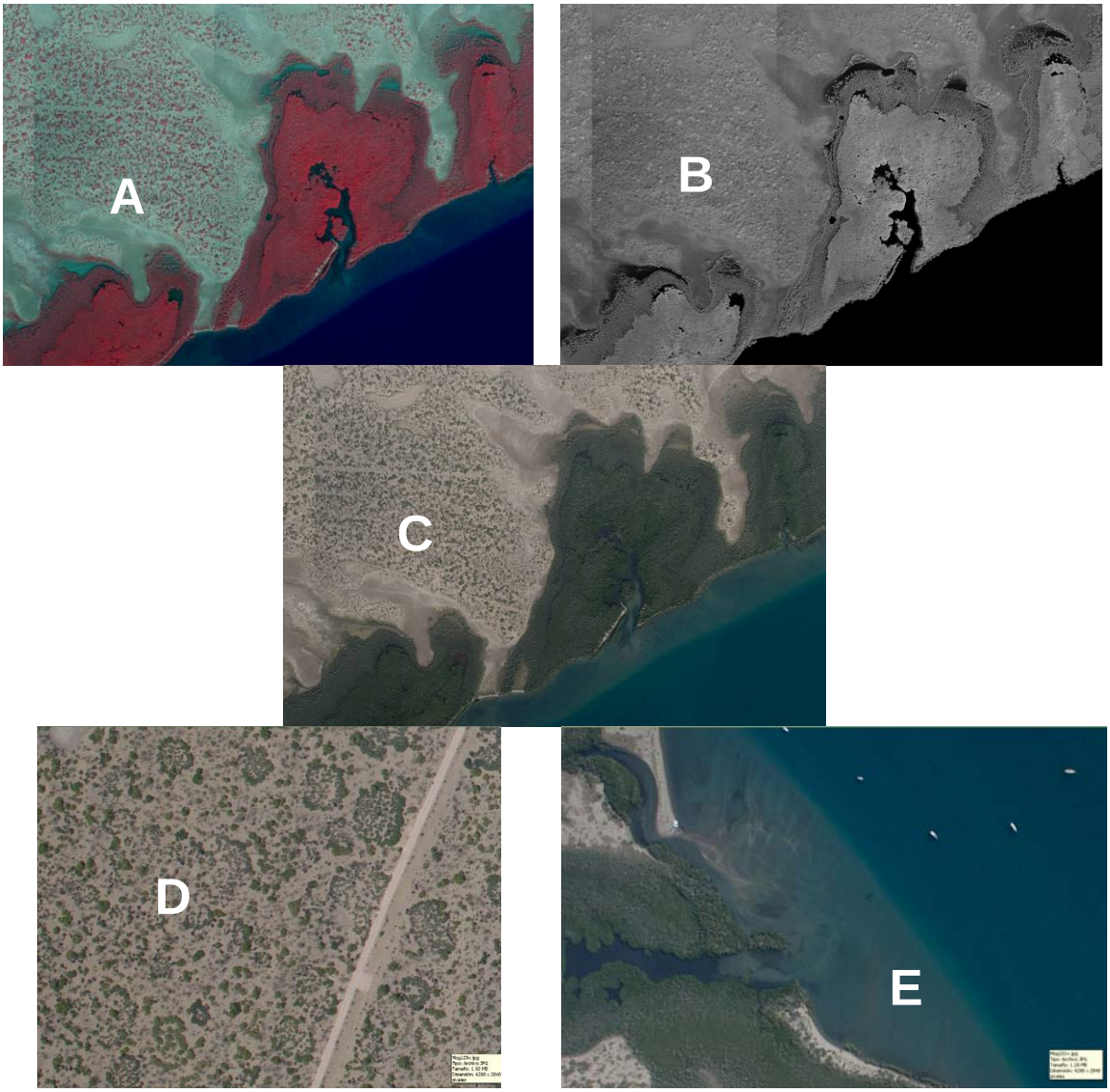


Figura 4.61. Nivel de detalle de la fotografía aérea digital georeferenciada obtenida de la Península de El Mogote. **A**-**B**-**C)** Grado de precisión y potencialidad del análisis comparativo de una misma zona de manglar, salitral y duna, con foto de luz visible, luz infrarroja y falso color (intensidad de la actividad fotosintética); **D)** Grado de precisión en la diferenciación de diversos tipos de vegetación terrestre; y **E)** Grado de potencialidad de la identificación de procesos litorales en la zona marina adyacente.

F. **Unidades Naturales de la Península El Mogote**

El análisis realizado con esta metodología y el trabajo de expertos especialistas sustentó una determinación precisa y actualizada (2007) de las unidades naturales de la Península de El Mogote y su integración en el Sistema de Información Geográfica generado específicamente para el proyecto EntreMares. La zona caracterizada cubrió una superficie total de 2,054.67 ha y en ella se determinaron 10 Unidades Naturales que se presentan en la Figura 4.65, cuyas características se describen en la Tabla 4.14; su respectiva cuantificación de superficies mediante el SIG en la Tabla 4.15 y la distribución porcentual de superficies en la Figura 4.66.

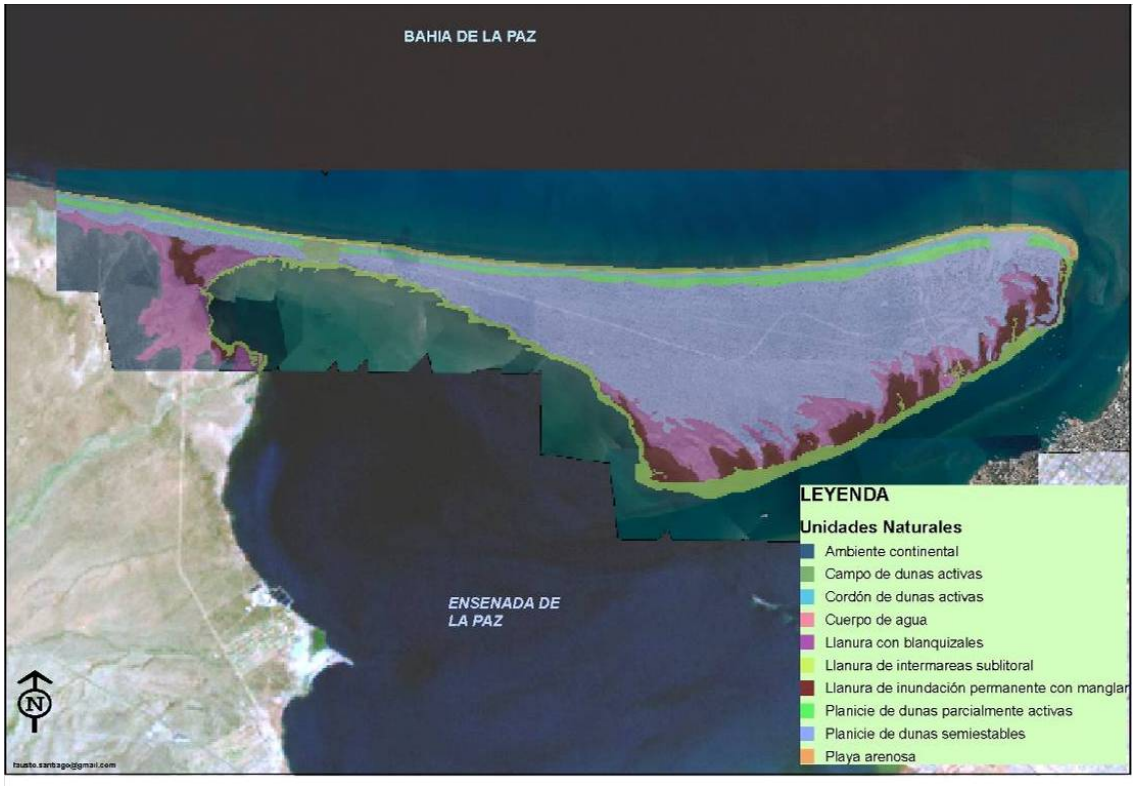


Figura 4.62. Representación del archivo SIG de la delimitación de las Unidades Naturales determinadas para la Península de El Mogote en el marco de los estudios especializados realizados para la MIA-R del proyecto *EntreMares*.

Tabla 4.14. Características de las Unidades Naturales determinadas para la Península de El Mogote en el marco de los estudios especializados realizados para la MIA-R del proyecto EM.

Unidades naturales	Geología litología y estructura	Geomorfología	Asociación de suelos	Vegetación	Procesos
1. Playa arenosa	Depósitos de playa, estratificación cruzada en laminas con echado débil hacia el mar	Perfil de playa de pendiente suave < a 2°	No aplica	No aplica	Ambiente de oleaje moderado, circulación de corrientes playeras.
2. Cordón de dunas activas	Depósitos de arenas con estratificación cruzada	Cordón de dunas > 4. metros de altura Con flancos de disposición asimétrica	No aplica	Parches de vegetación abierta de duna	Ambiente eólico con procesos de abrasión y acumulación de arenas.
3. Campo de dunas activas	Depósitos de arenas con estratificación cruzada	Cadenas de dunas simples en forma de media Luna.	No aplica	No aplica	Arenas movedizas en un ambiente aerodinámico
4. Planicie de dunas parcialmente activas	Depósitos de arenas	Cordón de dunas	No aplica	Arbustiva escasa	Arenas movedizas en un ambiente aerodinámico
5. Planicie de dunas semiestables	arenosa	Dunas sobre cordones costeros entre 2 y 4 m.	Arenosoles	Con presencia de vegetación xerófila de matorral	Ambiente eólico de baja a media energía. Procesos de deflación al retocar la superficie del suelo.
6. Llanura con Blanquizales	Arenas con limos	Superficie alta de transición	Suelos salinos e hidromórficos	Halófila	Evaporación, precipitación de sales y procesos de hidromorfismo y formación de suelos
7. Llanura de inundación permanente con manglar	Sedimentos de arenas finas con limos	Lecho de inundación con canales de marea	Formación de suelos con procesos de hidromorfismo	Manglar	Corrientes de marea en medio de baja energía, formación de suelos y turba
8. Cuerpo de agua	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
9. Llanura de intermareas sublitoral	Fondos arenosos y de limos	Lecho sumergido con canales naturales	No aplica		Fondo inestable con corriente de marea
10. Ambiente continental	Sedimentos continentales, areniscas y conglomerados	Rampas de piedemonte	Litosoles	Matorral Xerofilo	Procesos mixtos de acumulación y erosión de abanicos aluviales
Planicie ondulada de terrenos alterados antropicamente	arenosa	Montículos arenosos, rampas, explanadas.	Arenosoles	Vegetación de dunas escasa	Movimiento de tierras, zanjas, excavaciones, rampas.

Tabla 4.15. Cuantificación mediante SIG de superficies de las Unidades Naturales determinadas para la Península de El Mogote en el marco de los estudios especializados realizados para la MIA-R del proyecto *EntreMares*.

Unidades Naturales	Hectáreas
Playa arenosa	34.935
Cordón de dunas activas	63.681
Campo de dunas activas	11.458
Planicie de dunas parcialmente activas	94.288
Planicie de dunas semiestables	1,062.659
Llanura con blanquizales	281.803
Llanura de inundación permanente con manglar	143.948
Cuerpo de agua	1.054
Llanura de intermareal sublitoral	189.775
Ambiente continental	171.077
TOTAL	2,054.678

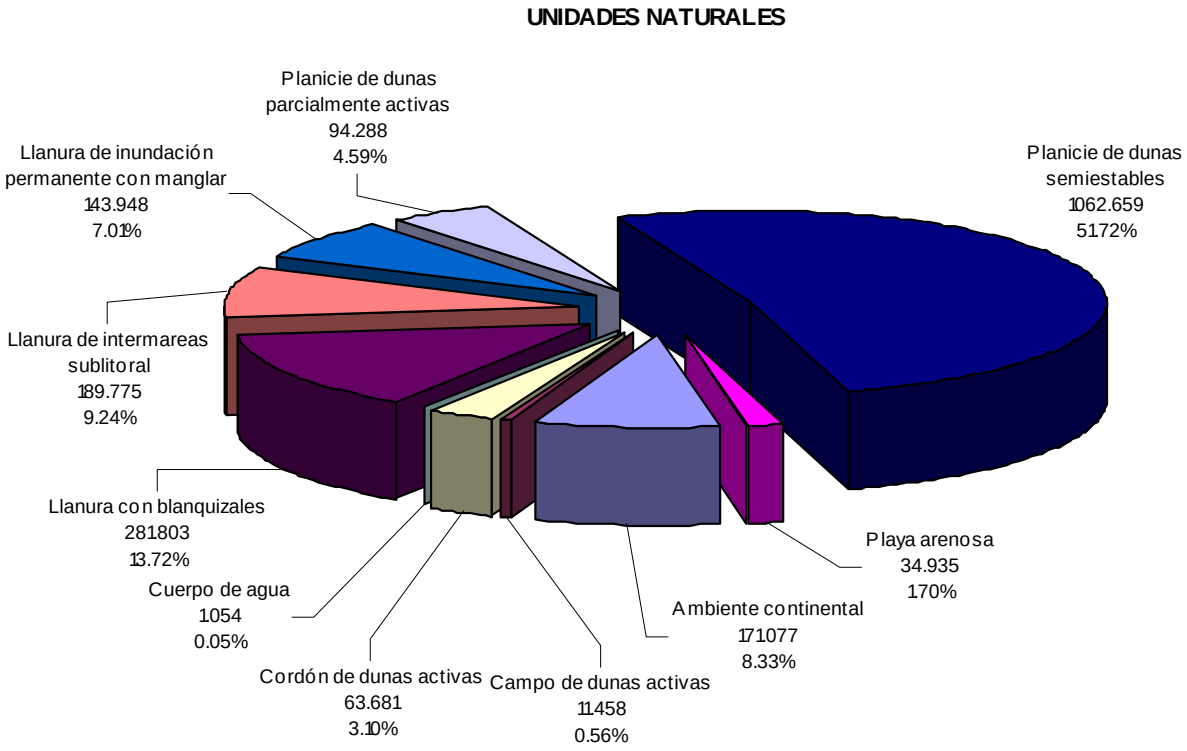


Figura 4.63. Distribución porcentual de las superficies de las Unidades Naturales determinadas para la Península de El Mogote mediante SIG en el marco de los estudios especializados realizados para la MIA-R del proyecto *EntreMares*.

Conforme el análisis realizado hasta esa fecha se identificó un polígono donde se están llevando a efecto acciones antrópicas diversas, autorizadas para el desarrollo turístico Paraíso del Mar, en terrenos de planicies onduladas, que cubrió un total 171.05 ha, así como cuatro rasgos lineales que sumaron un total de 40,505.36 metros lineales las cuales se presentan en la Figura 4.67 y se cuantifican en las Tablas 4.16 y 4.17, respectivamente.



A. Polígono de afectación antrópica.



B. Rasgos lineales.

Figura 4.64. Representación del archivo SIG de: A) Delimitación de las áreas de con acciones; y B) Rasgos lineales antrópico determinados en noviembre de 2006 para la Península de El Mogote, en el marco de los estudios especializados realizados para la MIA-R del proyecto EM.

Tabla 4.16. Cuantificación de superficies de las áreas con acciones antrópicas identificadas en la Península de El Mogote en noviembre de 2006, en el marco de los estudios especializados realizados para la MIA-R del proyecto EM.

Concepto	Área km2	Área m2	Perímetro	Ha
Planicie ondulada de terrenos con desmonte autorizado	0.13	134462.229	10664.104	13.446
Planicie ondulada de terrenos con actividades antrópicas autorizadas	1.58	1576169.811	8244.725	157.617
Total			18,908.83	171.063

Tabla 4.17. Cuantificación de los rasgos lineales identificados en la Península de El Mogote en noviembre de 2006, en el marco de los estudios especializados realizados para la MIA-R del proyecto EM.

Concepto	Longitud
Camino	18088.450
Canal de acceso	10872.339
Canal de acceso Zacatecas	1503.710
Ruptura de pendiente	10040.864
Total	40,505.363

IV.5.1.3. Delimitación del Sistema Ambiental Regional del Proyecto EM

Dr. Mario Arturo Ortiz Pérez: Instituto de Geografía de la UNAM

Conforme los criterios geomorfológicos y paisajísticos que se aplicaron en este estudio los cuales están orientados al la identificación de unidades homogéneas del territorio y fundamentado en la metodología que se aplica al proceso de ordenamiento ecológico del territorio; el Sistema Ambiental Regional determinado para el caso del proyecto *Desarrollo Sostenible EntreMares* (EM), tiene como frontera a la zona del campo de dunas activas ubicadas en la porción mas estrecha de la península (Figura 4.68).

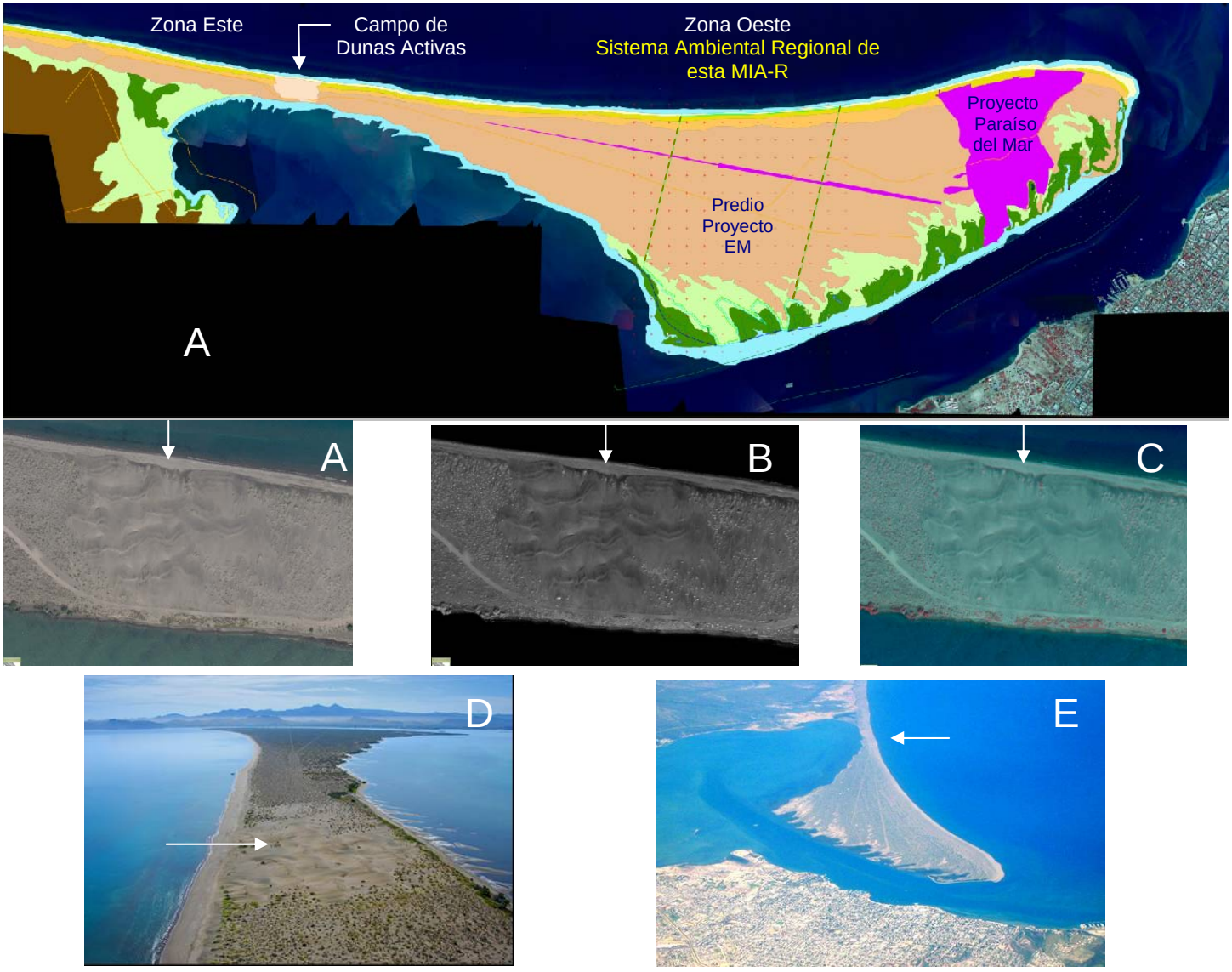


Figura 4.65. Representación del archivo SIG de la delimitación del SAR del proyecto EM en la Península de El Mogote con base en la interrupción de la continuidad geomorfológica y ecológica por la presencia de un campo de dunas activas; **B-C-D**) Evidencias de la diferenciación con luz visible, infrarroja y actividad fotosintética; E) Vista de la península desde el istmo; y **E**) Vista desde la porción distal de la península.

La razón determinante para fijar el límite Este del campo de dunas activas localizado en el istmo de la península como la frontera Oeste del Sistema Ambiental Regional del proyecto EM, fue que dicho campo desnudo de vegetación interrumpe tanto la conectividad de la cobertura vegetal y presenta condiciones particulares de paisaje y ambientales, creando una clara condición de discontinuidad geomorfológica y ecológica confirmada mediante la identificación de las Unidades Naturales, lo que determina la conformación de dos zonas al Este y Oeste de dicho campo separadas entre sí por las dunas activas (Figura 4.64 A).

La diferenciación descrita refleja una discordancia entre las estructuras geomorfológicas del campo de dunas activas y de las dos zonas referidas adyacentes al Este y Oeste del mismo (Figura 4.64 A), que fue confirmada tanto mediante los análisis de fotografía de luz visible, luz infrarroja y falso color (intensidad de la actividad fotosintética) que se presentan en la Figuras 4.64 B-C-D, como por la carencia de vegetación en el campo de dunas activas, la cual se muestra en dichas figuras así como en la Figura 4.64E.

La primera zona (Oeste) abarca la porción basal angosta de la península y concluye en el campo de dunas. La segunda zona (Este) abarca su parte más ancha y se extiende desde dicho campo hasta la porción distal de la península y es la que se determinó como el SAR del proyecto motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional.

IV.5.1.4 Edafología del Sistema Ambiental Regional del proyecto

Como puede se puede observar en la Figura 4.33 (Edafología a nivel regional del el estado de Baja California Sur**)**, la Península El Mogote edafológicamente está constituida de suelos Arenosoles de tipo Regosol formando dunas activas y dunas estabilizadas. La fuente de este tipo de material correspondiente al SAR del proyecto EM, son el producto de los sedimentos aportados por las zonas de unidades montañosas, en las que dominan Litosoles asociados a Regosoles eutricos y calcáricos.

Los abanicos aluviales están fuertemente disectados por arroyos, por lo que son dominantes los Fluvisoles y las fases pedregosas. En las cercanías del aeropuerto de La Paz se encuentra una unidad de Solonchak órticos y gléyicos; los Solonchak se caracterizan por tener un horizonte fuertemente salino, que en este caso se origina por fenómenos de intrusión marina como es el caso de la zona de blanquizales (llanuras inundables ocasionalmente).

Las texturas de los suelos presentes en el área de estudio son de gruesas (arenosas), como es el caso de El Mogote, a medias (limosas) y una escasa presencia de arcillas. Los suelos de textura gruesa son aquellos que en la superficie son arenosos, lo que puede ser causa de poca retención de agua o nutrientes en los mismos. A su vez, los suelos con textura media semejante, presentan menos problemas de drenaje, erosión y fertilidad. La descripción morfológica (perfiles de suelos) se presenta en la Tabla 4.18.

Tabla 4.18. Descripción de los perfiles de suelo del SAR del proyecto EM.

Características	Localidad	
	Zona de Manglar	Salitral
Horizonte	A1: Profundidad 0- 30 cm	A1:Profundidad 0- 36 cm
Textura	Areno-migajosa	Areno-migajosa
Separación entre horizontes		Clara e irregular
Reacción al HCl 10%	Nula	Ligera
Estructura	Masiva	Bloques subangulares de tamaño fino y desarrollo débil
Porosidad	Fina y abundante	Fina y abundante
Color	10 YR 4/2 (café grisáceo oscuro) en húmedo	10YR 3.5/2.5 (café oscuro) en húmedo
Consistencia de los agregados	Friable	Muy friable en húmedo
Adhesividad y plasticidad	Ligera	Nulas
Cristales		Cloruro de sodio
Raíces	Finas abundantes, medias frecuentes	Finas escasas
Denominación de horizonte	Ocrito	
Horizonte	C1: Profundidad 30-48 cm	C1:Profundidad 36-49
Textura	Areno-migajosa	Arena
Reacción al HCl 10%	Nula	Clara e irregular
Separación entre horizontes		Ligera
Estructura	Masiva	Masiva
Porosidad	Fina y abundante	Inconspicua
Color	2.5 Y 3/2 (café grisáceo muy oscuro) en húmedo	10YR 3.5/2.5 (café oscuro) en húmedo
Consistencia de los agregados	Friable	Suelta
Adhesividad y plasticidad	Nula	Nulas
Cristales		Cloruro de sodio

Raíces	Finas abundantes, medias y gruesas frecuentes	Ausentes
Denominación de horizonte	Gléyico	
Horizonte		C2:Profundidad 49-72
Textura		Arena
Reacción al HCl 10%		Abrupta, plana
Separación entre horizontes		Moderada
Estructura		Masiva
Porosidad		Fina y abundante
Color		10YR 4/2 (café grisáceo oscuro) en húmedo
Consistencia de los agregados		Muy friable
Adhesividad y plasticidad		Nulas
Concreciónes		De CaCO3, amarillas, dispersas, duras, gruesas, irreg. y frecuentes.
Raíces		Medias frecuentes
Denominación del Suelo:	Gleysol eutrico	Solonchak órtico
Características	Localidad	
	Dunas Estabilizadas	Dunas Frontales Estabilizadas
Horizonte	C1: Profundidad 0- 47 cm	C1:Profundidad 0- 20 cm
Textura	Areno-migajosa	Arena
Separación entre horizontes	Gradual, plana	
Reacción al HCl 10%	Nula	Ligera
Estructura	Suelta	Suelta
Porosidad	Fina y abundante	Fina y abundante
Color	10 YR 3/2 (café grisáceo muy oscuro) en húmedo	10 YR 4/2 (café grisáceo oscuro) en húmedo
Consistencia de los agregados	Suelta	Suelta
Adhesividad y plasticidad	Nulas	Nulas
Raíces	Finas abundantes, medias frecuentes y gruesas escasas	Finas frecuentes, medias escasas
Horizonte	C2: Profundidad 47->100 cm	C2: Profundidad 20->100 cm
Textura	Arena	Arena
Reacción al HCl 10%	Nula	Ligera
Estructura	Suelta	Suelta
Porosidad	Fina y abundante	Fina y abundante
Color	10 YR 3/2.5 (café oscuro-café grisáceo muy oscuro) en húmedo	10 YR 4/2 (café grisáceo oscuro) en húmedo
Consistencia de los agregados	Suelta	Suelta
Adhesividad y plasticidad	Nulas	Nulas
Raíces	Finas abundantes, medias frecuentes	Finas escasas
Denominación del Suelo:	Regosol eutrico	Regosol calcárico

Fotografías de los perfiles edáficos de la zona de la Península El Mogote se presentan en la Figura 4.69 los cuales son representativos para toda la zona del SAR. En la Tabla 4.19 y 4.20 se presentan las características fisicoquímicas del suelo entre las que destacó la presencia de sales en todas las unidades, como indican los resultados de los análisis químicos de las muestras (Tabla 4.19), por ello debe considerarse dicha salinidad y al viento como dispersador de estas partículas, factores corrosivos a tener en cuenta en los procesos constructivos y operativos de las diversas actividades económicas en la zona.

Conforme los resultados del análisis de la textura de las muestras de suelo realizado (Tabla 4.20) en la Península El Mogote destaca como la característica más relevante que la mayoría corresponde a arenas finas.



Zona cercana a Manglar: Gleysol eutrico



Perfil del suelo en Blanquizal: Solonchak órtico

.



Perfil de suelo dunas estabilizadas : Regosol eutrico



Perfil de suelo dunas frontales estabilizadas: Regosol calcárico

Figura 4.66. Perfiles de suelo de la zona de El Mogote.

Tabla 4.19. Resultados de análisis fisicoquímico de muestras de suelo en El Mogote.

No	Pozo	Clave	Profundidad	pH	C.E.	STD	Materia	Calcio	Magnesio	N-NO3	N-NO2
	No.	Campo	Cm	1:2	1:2 (us/cm)	mg/l	Orgánica %	Soluble mg/kg	Soluble mg/kg	Sol. mg/kg	Sol. mg/kg
1	POZO 4	HZ C1	0 - 20	7.11	90.1	43	0.44 ± 0.02	17.2 ± 0.0	3.3 ± 0.0	0.02 ± 0.002	1.33 ± 0.002
2	POZO 4	HZ C2	20 - 100	7.14	96.3	45	0.29 ± 0.01	17.2 ± 0.0	1.0 ± 0.0	ND	0.06 ± 0.001
3	POZO 3	HZ C2	47 - 100	7.11	96.3	45	0.30 ± 0.02	17.2 ± 0.0	3.3 ± 0.0	0.17 ± 0.03	0.03 ± 0.002
4	POZO 3	HZ C1	0 - 47	6.56	97.1	46	0.65 ± 0.01	17.2 ± 0.0	1.0 ± 0.0	0.42 ± 0.01	0.03 ± 0.00
5	POZO 2	HZ C1	36 - 49	8.74	6770	3590	0.29 ± 0.01	92.9 ± 5.0	249.9 ± 3.0	ND	<0.01 ± 0.00
6	POZO 1	HZ A11	0 - 30	6.47	11900	6630	1.87 ± 0.06	201.6 ± 0.0	689.0 ± 4.0	1.10 ± 0.03	<0.02 ± 0.00
7	POZO 2	HZ A1	0 - 36	7.65	6221	3260	0.29 ± 0.01	77.2 ± 0.0	190.8 ± 0.0	0.16 ± 0.00	<0.01 ± 0.00
8	POZO 1	HZ A12	30 - 48	5.88	9900	5430	1.56 ± 0.04	223.0 ± 0.0	484.1 ± 0.0	0.16 ± 0.01	<0.01 ± 0.00
9	POZO 2	HZ C2	49 - 72	8.3	6190	4470	0.25 ± 0.03	120.1.0 ± 0.0	352.2 ± 0.0	ND	ND

Métodos:

pH Potenciométrico M.L.Jackson., 1976

C.E. Conductividad Eléctrica, Conductivimétrico, M.L.Jackson, 1976.

S. D . T Sólidos disueltos Totales, M. L. Jackson, 1976

% Materia Orgánica., Volumétrico Walkley-Black, 1934

Carbonato de calcio soluble y Calcio intercambiable, Volumétrico Diehl y cols., 1950

Nitrógeno de Nitritos N-NO2 y de Nitratos N-NO3, solubles. Strickland y Parsons., 1972. *

Nitrógeno de Amonio Soluble N-NH4, L. Solorzano, 1969. *

C. I. T. Capacidad de Iintercambio Cationico, Bower y cols., 1952.

Fósforo Extractable, Colorimétrico, Osmond M.L.Jackson., 1976. *

Sulfatos Extractable, Colorimétrico, M.L.Jackson., 1976. *

ND No se detecto.

Tabla 4.20. Resultados de análisis de texturas de muestras de suelo de El Mogote.

No.	Gravas medio (%)	Gravas Fino (%)	Arena gruesa (%)	Arena Media (%)	Arena fina (%)	Arena muy fina (%)	Limo grueso (%)	Limo medio (%)	Limo fino (%)	Limo muy fino (%)	Arcilla gruesa (%)	Arcilla media (%)	GLOBALES %		Clasificación
	Tamiz 10	Tamiz 18	Tamiz 35	Tamiz 60	Tamiz 120	Tamiz 230									Y
	2	1	600	250	125	63	31.2	15.6	7.8	3.9	1.9	0.98			
	mm	mm	micras	Micras	micras	micras	micras	micras	micras	micras	micras	micras			Método
1	0	0	0	10.29	75.38	8.36	0.31	0.19	0.27	0.08	5.074	0	G	0.0	
													S	94.0	ARENA
													Z	0.9	
													C	5.1	
2	0.0	0.0	0.00	10.18	76.17	7.49	0.23	0.08	0.15	0.19	5.51		G		ARENA
													S	93.84	cS
													Z	0.65	TAMIZ Y PIPETA
													C	5.51	
3	0.0	0.0	0	16.08	71.29	6.88	0.04	0.08	0.08	0.04	5.51		G		ARENA
													S	94.25	cS
													Z	0.24	TAMIZ Y PIPETA
													C	5.51	
4	0.0	0.0	0	30.58	36.48	17.87	0.79	0.18	0.35	0.18	13.57		G		ARENO MIGAJOSO
													S	84.93	cS
													Z	1.5	TAMIZ Y PIPETA
													C	13.57	
5	0.0	0.0	1.29	21.16	64.52	5.05	0.38	0.15	0.3	0.08	7.07		G		ARENA
													S	92.02	cS
													Z	0.91	TAMIZ Y PIPETA
													C	7.07	

Tabla 4.20 (continua)

No.	Gravas medio (%)	Gravas fino (%)	Arena gruesa (%)	Arena media (%)	Arena fina (%)	Arena muy fina (%)	Limo grueso (%)	Limo medio (%)	Limo fino (%)	Limo muy fino (%)	Arcilla gruesa (%)	Arcilla media (%)	GLOBALES %		Clasificación
	Tamiz 10	Tamiz18	Tamiz 35	Tamiz 60	Tamiz 120	Tamiz 230									Y
	2	1	600	250	125	63	31.2	15.6	7.8	3.9	1.9	0.98			
	mm	mm	micras	micras	micras	micras	micras	micras	micras	micras	micras	micras			METODO
6	0.0	0.0	0.96	26.58	53.90	6.74	0.95	1.33	0.76	0.53	8.25		G S Z C	 88.18 3.57 8.25	ARENO MIGAJOSO cS TAMIZ Y PIPETA
7	0.0	0.0	0.4	26.66	58.97	1.37	1.92	1.23	1.02	0.53	7.9		G S Z C	 87.40 4.7 7.9	ARENO MIGAJOSO cS TAMIZ Y PIPETA
8	0.0	0.0	0.72	23.36	56.99	7.55	0.68	1.21	1.06	0.3	8.13		G S Z C	 88.62 3.25 8.13	ARENO MIGAJOSO cS TAMIZ Y PIPETA
9	0.0	0.0	0	18.94	69.54	4.67	0.4	0.4	0.4	0.4	5.25		G S Z C	 93.15 1.6 5.25	ARENA cS TAMIZ Y PIPETA

NOMENCLATURA: GRAVA (G); ARENA (S); LIMOS (Z); ARCILLAS ©

IV.5.1.5 Dinámica de dunas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto

*El tema fue abordado en detalle en el Estudio Ecológico Especial denominado **Dinámica de Dunas del Predio "El Mogote"** (**Anexo PM-3**), elaborado en 2003 por especialistas del Centro de Estudios Ambientales (CEA) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental para un proyecto de aprovechamiento turístico ya autorizado por la SEMARNAT en la Península El Mogote, cuyo predio es contiguo al del proyecto EM, motivo de esta MIA-R .*

Considerando que el Estudio Ecológico Especial referido es aplicable al SAR del proyecto motivo de esta MIA-R, a continuación se hace su descripción con base en lo referido en dicho estudio, para lo cual se obtuvo previamente la autorización del promovente correspondiente.

Conforme los resultados del estudio referido:

Los análisis sobre la barrera arenosa de El Mogote son escasos, entre los antecedentes principales destaca que Mendoza (1990), señala que Galli y García (1982), estudiaron la dispersión de los sedimentos por el alga *Sargassum sinicola* en esta barrera, e infirieron una edad de 4000 a 5000 años para su formación, relacionándola con el ascenso y estabilidad del nivel del mar. Nava y Cruz (1989), mencionan que la Laguna de La Paz se originó por el aporte de sedimentos de la porción oeste de la bahía, dando origen a la formación de la barrera arenosa de El Mogote la cual creció en dirección este.

Con base en la interpretación de las fotografías aéreas y las salidas de campo, en el área de estudio los autores pudieron cartografiar y separar dos áreas (Figura 4.70); la parte constituida por arenas (ambiente eólico y litoral) y la parte de arenas y limos (planicies de inundación y pantanos de manglar), Durante el trabajo de campo se tomaron 13 muestras superficiales de sedimento y se cavaron 3 pozos, cuya distribución se aprecia en la figura 4.71.

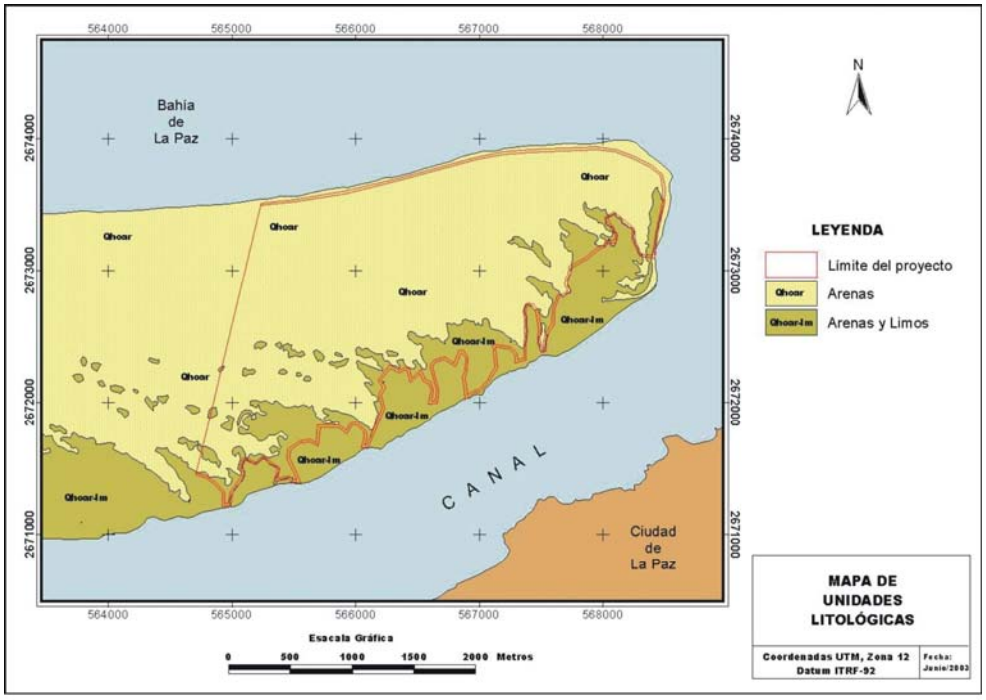


Figura 4.67. Mapa de Unidades Litológicas de la Península El Mogote incluido en el Estudio Ecológico Especial Dinámica de Dunas del Predio "El Mogote", elaborado por la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Entre los resultados del estudio del CEA-UABCS, referentes a las características de dichos ambientes, es importante destacar los siguientes:

a) El ambiente eólico y el litoral son depósitos constituidos casi en su totalidad por arenas. El ambiente litoral lo conforma una zona angosta y comprende desde la línea de baja hasta la de alta marea. El ambiente más extenso es el eólico y lo podemos dividir en un eólico semiestabilizado por la vegetación y otro semidinámico que constituye una franja paralela a la línea de costa, en el litoral norte de la Península. Conforme el análisis mineralógico de las muestras, se determinaron los siguientes componentes principales del sedimento: cuarzo, feldespatos (principalmente plagioclasas), fragmentos de roca, minerales ferromagnesianos (principalmente hornblenda y augita), fosfatos y mínima cantidad de limo y/o arcilla

b) En la Figura 4.71 se presenta una correlación estratigráfica donde se muestra la variación de los espesores de cada capa de manera comparativa para los horizontes estratigráficos de los tres pozos de muestreo (cuya localización se indica en la misma figura), a partir del perfil vertical correspondiente.

c) En las planicies de inundación se observan costras de sales con arena y limo. En algunos lugares estas planicies presentan manglares, que en algunos casos han quedado aislados dentro de las arenas del eólico, lo cual es una clara evidencia que el material eólico se esta moviendo sobre las planicies de inundación.

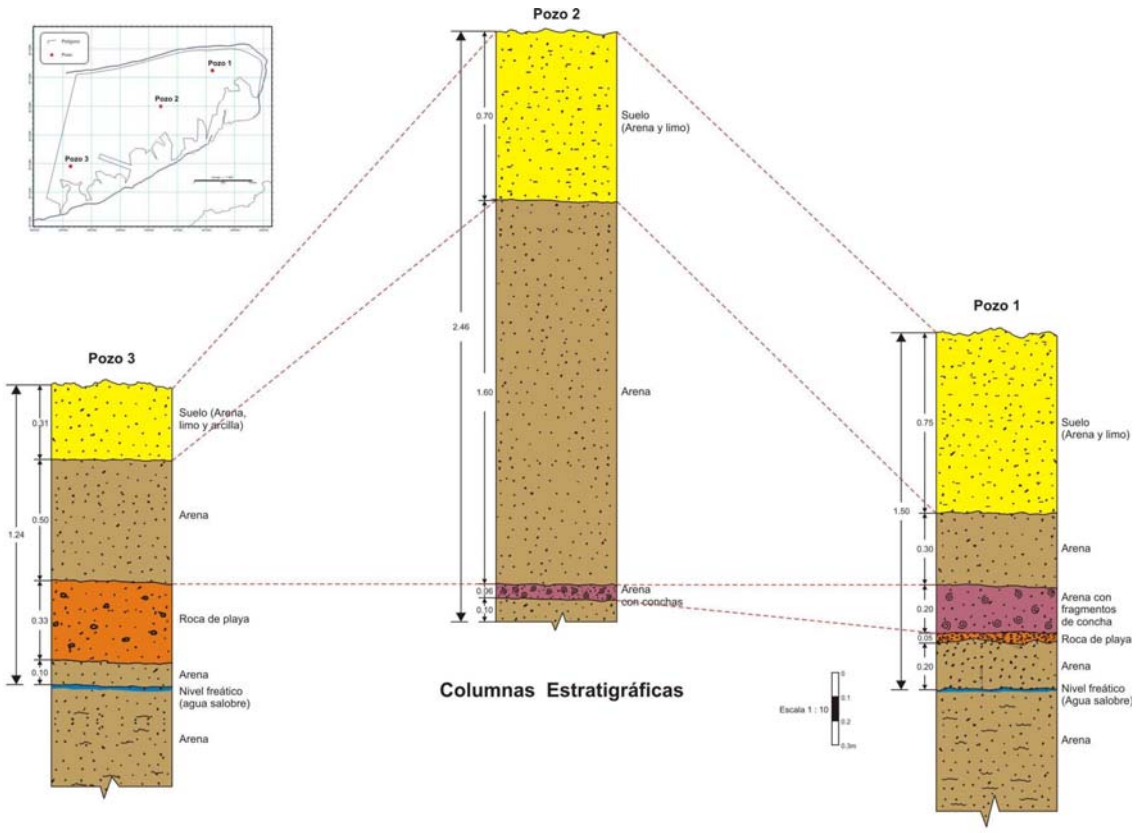


Figura 4.68. Mapa de Unidades Litológicas de la Península El Mogote incluido en el Estudio Ecológico Especial *Dinámica de Dunas del Predio "El Mogote"* elaborado por la Universidad Autónoma de Baja California

Las conclusiones del estudio del CEA-UABCS, fueron las siguientes:

- Los mayores volúmenes de sedimento formadores de El Mogote llegan desde diferentes fuentes: aporte fluvial, aporte por erosión costera, transporte litoral a lo largo de la playa, transporte hacia la playa y aporte eólico. Los mecanismos responsables de transportar el sedimento hacia la parte superior de la playa son el oleaje y las mareas. Sobre la plataforma interna el oleaje agita el fondo y pone en movimiento las partículas de arena que así son transportadas por las corrientes de marea o por la propia corriente generada por el oleaje.

- Una vez que el sedimento se encuentra sobre la playa este es transportado longitudinalmente por la circulación inducida por el oleaje a través de morfologías rítmicas, principalmente barras y canales paralelos a la línea de playa. Por lo que el transporte litoral es el factor más importante en la construcción y estabilidad de El Mogote.

- Actualmente la línea de costa al oeste de El Mogote está sometida a un proceso de erosión continua y por lo tanto se encuentra en retroceso, mientras que la parte central tiende a una condición de equilibrio y la parte oriental muestra una tendencia de crecimiento (progradante).

- El oleaje de alta energía (condiciones de invierno o de ciclones), induce un transporte de sedimento mar adentro y en este caso se tiene una disminución en la pendiente general del perfil de playa.

- Debido a su menor pendiente, los perfiles de invierno o de tormenta exponen una mayor superficie durante las mareas bajas que favorece la migración de la arena hacia la parte superior de la playa y hacia la duna.

- Los volúmenes de transporte perpendicular a la playa oscilan entre 0.15 y 12.39 m^3 de sedimentos por metro lineal, lo que equivale a decir que en la parte superior de la playa frente a El Mogote el sedimento se encuentra en continuo movimiento con volúmenes de entre 1,800 y 148,680 m^3 de materiales, con un promedio de 57,600 m^3 (transporte perpendicular total anual). Durante las fluctuaciones perpendiculares a la playa, que experimenta este volumen de material, se tiene un transporte neto de materiales hacia el este de El Mogote.

- La tasa promedio de transporte de sedimento a lo largo de la playa fluctúa entre 9,275 y 21,031 m^3/año hacia el este.

- El tamaño de grano del sedimento disminuye hacia el este a la vez que la playa seca se ensancha en el mismo sentido. Lo anterior implica que existe, en esta zona, un área mayor y por consiguiente más disponibilidad de arena susceptible a ser transportada por el viento hacia las dunas.

- Las dunas frontales ubicadas en el extremo oriental de El Mogote (área de la punta), experimentan una mayor dinámica por lo que esta zona presenta las tasas de acreción vertical y horizontal más altas. El resto del sistema, a excepción de la zona de dunas activas (dunas sin vegetación ubicadas al oeste del predio y en la parte más estrecha de la flecha), no presentan actualmente un proceso significativamente acrecionante.

- El transporte litoral es el factor más importante en la construcción y estabilidad de la barrera. En cuanto al aporte eólico, se puede decir que durante la primavera y principios del verano los vientos del sur transportan sedimento de la duna hacia la playa. Asimismo, durante el invierno el transporte es de la playa hacia la duna. Durante eventos climáticos extremos como “nortes” o ciclones tropicales, el oleaje de tormenta erosiona la base de las dunas e incorpora sedimento a la playa.

- El proceso de transporte eólico no representa el factor más importante en la construcción y mantenimiento de la barrera arenosa El Mogote. Su actividad en el registro geológico, muestra su presencia en la formación y desarrollo dinámico del cuerpo arenoso desde hace más de 5,000 años, actuando principalmente como agente de aporte de sedimento; este material conforma un campo de dunas, con una distribución continua a lo largo de toda la barrera, en donde estos depósitos la cubren casi en su totalidad.

- La mayor parte del área elevada se encuentra en un ambiente eólico, el cual lo podemos caracterizar en dos partes; una franja eólica de dunas semidinámica que se ubica en la porción norte paralela a la línea de costa y una franja de dunas eólico semiestabilizada que se encuentra en la parte central.

- Litológicamente se tienen dos áreas, una de arenas inconsolidadas que correspondería a los ambientes eólico y litoral, y otra zona de arenas y limos donde se ubican las planicies de inundación y el ambiente de manglar.

- La roca de playa que subyace casi a la totalidad del predio es una arena semiconsolidada que tiene interés desde un punto de vista estratigráfico, pero no se debe considerar una capa sólida.

- El nivel freático en la zona de transición entre el eólico y la planicie de inundación, se encuentra muy somero entre uno y dos metros a partir de la superficie.

- Dada la relativa cercanía de la zona de estudio con la traza de Falla de La Paz y de acuerdo con los datos de sismicidad, se considera pertinente tomar en cuenta esta información para el diseño de las construcciones, asimismo, es importante considerar que es una zona de material arenoso inconsolidado.

- Las alteraciones inducidas por el uso y ocupación del suelo frecuentemente se inician con la degradación de la cobertura vegetal, propiciando la inestabilidad de las dunas, con lo que se genera, por la dinámica propia del sistema, la migración de los materiales que las constituyen, produciendo resultados calamitosos para los ambientes eólicos.

- Las dunas de la región de la Punta de El mogote forman parte integral del sistema de dunas de la barrera arenosa que separa a la Laguna de La Paz de la Bahía del mismo nombre. El Índice de Vulnerabilidad de las dunas de esta porción de El Mogote tuvo un valor de 0.364, el cual describe una vulnerabilidad de baja a media.

- Los factores que tienen un mayor peso en la vulnerabilidad del área de interés fueron: la condición geomorfológica y la influencia marina con índices de: 0.472 y 0.528.

IV.5.1.6 Erosión en el Sistema Ambiental Regional del proyecto

La erosión edáfica implica el desprendimiento y transporte a distancia de las partículas del suelo. En el caso SAR del proyecto la causa más importante de erosión es la eólica, asimismo el viento es el factor crítico para la formación de las dunas. Por ello, las dunas activas al ser zonas sujetas constantemente a este proceso, están formadas por suelos sin desarrollo (sin formación de agregados y ausencia de horizontes), debido a que el permanente movimiento de las partículas en dichas zonas no permite que se lleven a cabo otros procesos formadores de suelo. La constante remoción y depositación de partículas solo tiene un control relativo en las unidades en las que la vegetación logra estabilizar el material.

Los componentes del matorral sarcocaule, particularmente el ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), mejoran la estabilidad de las dunas, al funcionar como una cortina rompe-vientos natural, que logra estabilizar el material, el caso contrario son las zonas desprovistas de vegetación o con vegetación mas dispersa, como la de las dunas activas. Al bloquear el viento la vegetación de ciruelo permite que la hojarasca proveniente de la misma planta y de otras especies del entorno permanezcan en la superficie del suelo (Figura 4.72), y se lleven a cabo *in situ* los procesos de descomposición que reintegran la materia orgánica al suelo.



Figura 4.69. Efecto de bloqueo de viento y depositación de materia orgánica en zonas con cobertura vegetal y ciruelo.

Este proceso se refleja en que el horizonte superficial del perfil del suelo dentro del matorral sarcocaule contiene más del doble de materia orgánica que las capas profundas. El mismo fenómeno, aunque en correspondencia con el grado de aporte de materia orgánica que recibe, se puede observar en las dunas frontales estabilizadas por la vegetación de dunas.

Debido a los procesos que dieron origen a la unidad fisiográfica de la Península El Mogote y la dominancia de dunas, su estabilidad edafológica es baja, salvo las que están formadas por material semiconsolidado estabilizado en su capa superficial con vegetación natural, por lo cual la eliminación indiscriminada de ésta sin un reemplazo de cobertura vegetal, puede provocar que el material quede sujeto a ser transportado por la acción del viento.

En caso de desmonte estos riesgos pueden ser mitigados mediante procesos graduales y correctamente planificados que aseguren no dejar superficies extensas denudadas y aplicando programas efectivos de conservación, rescate, reforestación.

IV.5.1.7 Hidrología del Sistema Ambiental Regional del proyecto

A. Hidrología Superficial y Subterránea

Es muy importante destacar y aclarar con respecto a estos componentes ambientales, que la Península El Mogote por sus condiciones geomorfológicas y edafológicas esta desvinculada hidrológicamente de las cuencas de drenaje superficiales y subterráneas circundantes lo cual se refleja en el hecho que no existe ninguna corriente superficial o cauces de ellas, y que la infiltración que caracteriza el suelo arenoso de esta península, impida la existencia de un acuífero dulceacuícola, como se describió en la sección anterior. No obstante, la Comisión Nacional del Agua (CNA), incluye geográficamente a la Península El Mogote como parte de la Región Hidrológica 6 denominada Baja California Sureste y dentro de la subcuenca Salvioso-El Datilar; y para sus fines la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) la incluye dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 9 Sierra del Novillo (Figura 4.73).

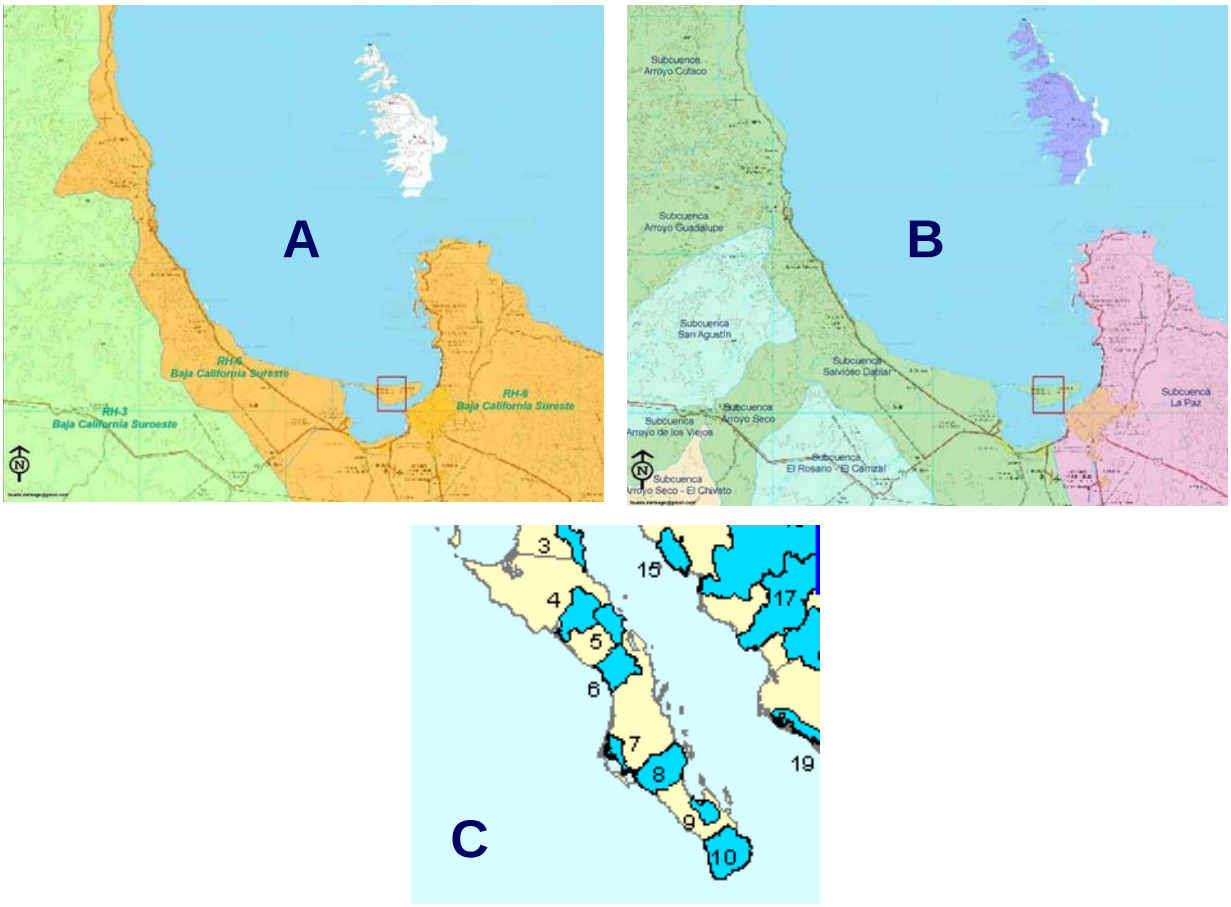


Figura 4.70. Sistemas hidrológicos dentro de los cuales se ha incluido a la Península El Mogote: A) Región Hidrológica No. 6 (Baja California Sureste); B) Subcuenca Salvioso-El Datilar; y C) Región Hidrológica Prioritaria No. 9 Sierra del Novillo.

Por ello, es indispensable precisar y clarificar que tanto los resultados de los estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidrogeológicos realizados previos a esta MIA-R y como los que formaron parte de la misma, evidencian que la península es una barrera arenosa, sin conexión con los sistemas drenaje superficiales (lénticos o lóticos), o subterráneos que conforman los sistemas hidrológicos regionales (Figura 4.74), por lo cual hidrodinámicamente no forma parte del funcionamiento de una cuenca de drenaje, ni de un acuífero dulceacuícola.

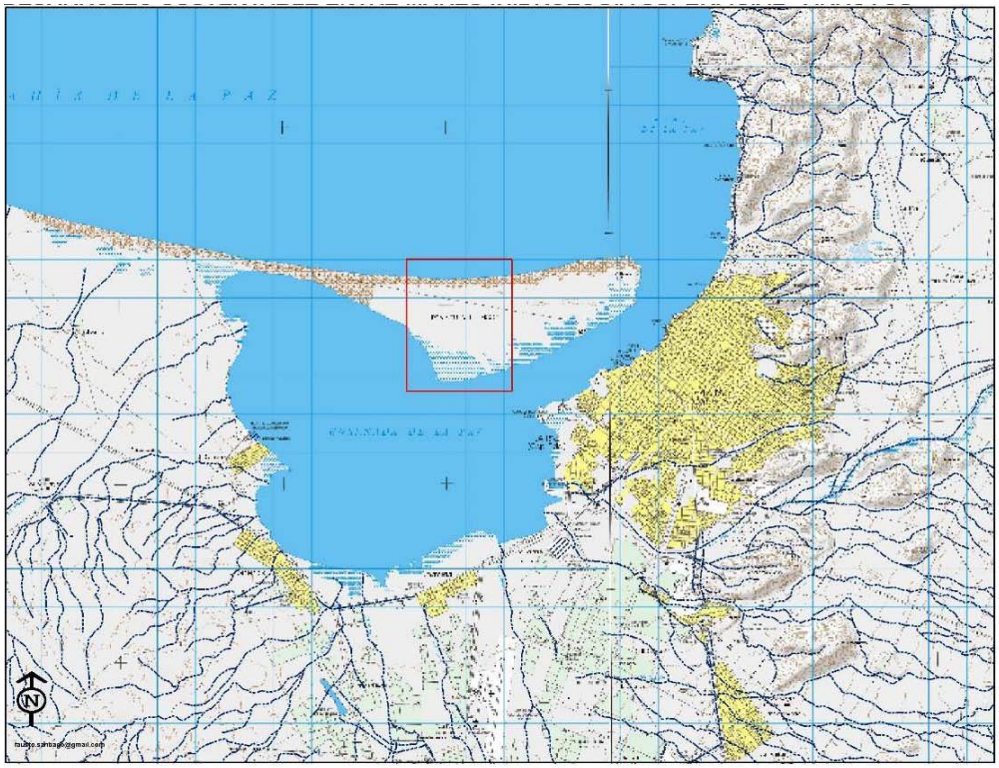


Figura 4.71. El Sistema Ambiental Regional del proyecto EM carece de corrientes superficiales o cauces de ellas y no tiene conexión con los sistemas del drenaje hidrológico superficiales y subterráneos de la región.

La Península El Mogote; Sistema Ambiental Regional del proyecto EM motivo de esta MIA-R, es por tanto una unidad hidrológica aislada, en la cual la permeabilidad de los materiales que la forman y la escasez de lluvias, determinan la inexistencia de un acuífero dulceacuícola y solo llegan a existir pequeños lentes de agua superficiales aislados y temporales, cuando hay lluvias significativas especialmente meteóricas, por lo cual su agua subterránea es la de la cuña salina proveniente del ambiente marino que circunda la península, al norte la Bahía de La Paz y al sur la Ensenada de La Paz.

La carencia de fuentes de agua dulce y lo limitado de las lluvias no es privativo del SAR del proyecto EM; a excepción de la zona de La Sierra de La Laguna ubicada en la parte sur de la península, el Estado de Baja California Sur presenta un gran déficit en su balance hidrometeorológico general, siendo la evapotranspiración el proceso que determina la mayor cantidad de pérdida de agua (Salinas et al., 1990). Por lo que el Estado está considerado dentro de las zonas más áridas del país. Esta condición natural determinó que el gobiernos estatal haya establecido la obligación estricta de que el agua potable que se requiera para proyectos de desarrollo, deberá ser obtenida mediante una planta de desalación propia, cuyas aguas de rechazo deberán ser dispuestas conforme la normatividad aplicable de la Comisión Nacional del Agua.

Por estas razones se considera que los riesgos a las corrientes superficiales o al acuífero dulceacuícola regional por sobre-explotación, salinización, contaminación o agotamiento, así como las recomendaciones sobre su uso, calidad, capacidad y recarga, no tienen aplicación práctica directa, en el caso del Sistema Ambiental Regional del proyecto EM, si se considera los aspectos edáficos e hidrológicos referidos.

B. Acuífero más próximo al SAR del proyecto EM

De acuerdo a las características hidrogeológicas subterráneas, en la región circundante a La Paz, los acuíferos existentes son del tipo libre, es decir, no existe ninguna capa sello o impermeable por arriba del nivel freático hasta la superficie; sin embargo, se ha identificado en algunas zonas (sobre todo cercanas a la línea de costa), la existencia de capas de arcilla que por su espesor no son consideradas importantes en el funcionamiento del acuífero y la extracción del agua subterránea. A continuación se describen de manera particular, las cuencas hidrológicas superficiales más importantes en el entendido y supuesto de que estas incluyen de manera intrínseca, la existencia de una cuenca subterránea denominada acuífero, la cual no tiene precisamente las mismas dimensiones espaciales. Asimismo que la Península El Mogote no guarda relación hidrodinámica con ellas, como se fundamentó en las secciones anteriores.

a) Cuenca La Paz

La cuenca hidrológica de La Paz, se ubica dentro de la cuenca A de la RH-6, cubre una superficie aproximada de 548 km2. Tiene una forma con alta tendencia circular limitada al norte por el cuerpo de agua que conforma la Ensenada de La Paz, al este por la cuenca Las Palmas, particularmente por la cuenca El Coyote; al sur y oeste la limita la cuenca El Datilar. El acuífero de La Paz (cuenca subterránea) tiene una superficie aproximada de 486 Km2 y como se mencionó anteriormente está compuesto por materiales clásticos de grano medio a fino, interdigitados con lentes limo-arcillosos, presentan una buena permeabilidad dando como resultado un acuífero de regular rendimiento con coeficientes de transmisividad que varían de 0.0005 a 0.03 m2/s y un coeficiente de almacenamiento medio de 0.1 lo cual confirma la condición freática o libre del acuífero. El espesor máximo estimado es un poco mayor de 200 m en la parte central del valle, una longitud de aproximadamente 35 Km y un ancho medio de 12 Km. (CNA, 1991).

La red de drenaje presenta una densidad de moderada a baja y está constituida principalmente por arroyos de corta a moderada longitud (San Isidro, El Cardón, El Gavilán, La Matancita, San Ramón, etc.) estos arroyos drenan en su parte inicial (partes altas de las sierras) hacia el oeste y posteriormente toman un rumbo hacia el noroeste hasta llegar al colector principal el cual se encuentra orientado hacia el norte y representado por el arroyo La Palma que tiene su salida en la Ensenada de La Paz ubicada en la inmediaciones de la ciudad de La Paz. Una gran parte de los escurrimientos superficiales debido a la permeabilidad y baja pendiente del terreno no alcanzan a llegar al colector principal. En el lado este-noreste de la cuenca se localiza el arroyo El Cajoncito, el cual tiene una longitud total de 23 Km, este también funciona como colector de escurrimientos para toda esa zona y su importancia hidrológica es realzada debido a que prácticamente atraviesa la ciudad de La Paz y en años anteriores sus caudales extraordinarios (durante la incidencia de eventos ciclónicos) han sido la causa de desastres. La presa de La Buena Mujer se localiza sobre su cauce con el objeto de controlar las avenidas torrenciales y recargar al acuífero de La Paz.

A partir de la regionalización de la cuenca hidrográfica El Cajoncito (CHEC) se obtiene que su área total es de 78 Km2, aproximadamente el 15% del total de la cuenca La Paz; esta cuenca es de forma rectangular, lo que confirma la influencia de un control estructural, está compuesta por nueve subcuencas y cinco áreas de drenaje que en conjunto alimentan de agua y sedimentos al cauce principal; siete subcuencas se ubican en la parte alta de la cuenca (región sur) y dos en la parte baja (región norte). La parte norte cubre un área de 33 Km2 (41% de la CHEC) y la parte sur 45 Km2 (59% de la CHEC), (Gerardo, 1994).

Con respecto a la presa de La Buena Mujer, el total de los escurrimientos superficiales de la región sur de la CHEC son controlados por esta obra hidráulica, mientras que en la región norte de la cuenca los escurrimientos no tienen ningún control. Es importante señalar que la región norte también cuenta con 21 obras de gavión construidas originalmente para el control de avenidas, sin embargo la acción de los procesos de intemperismo, erosión y depósito han ocasionado el asolvamiento total de estas obras El análisis de pendientes sugiere que la parte norte tiene una

pendiente del 23%, mientras que la parte sur el 20%, esto significa que la pendiente media ponderada de la cuenca en general es del 21.5%, en ese mismo sentido es posible inferir que la variabilidad del relieve es mayor a lo ancho de la cuenca que a lo largo del mismo arroyo. En la cuenca La Paz, los patrones de drenaje dominantes son el subdendrítico en la parte alta de las sierras, subparalelo en la parte media de la cuenca y dicotómico en la parte baja y cercana a la línea de costa. En términos estructurales la cuenca de La Paz se trata de un graben tectónico constituido por dos pilares (sierra Los Filos del Treinta y Cinco y Las Cruces) y un bloque intermedio caído (valle de La Paz) limitado por las fallas geológicas de tipo normal y orientación norte-sur, denominadas La Paz (límite oriental) y El Carrizal (límite occidental) que fue rellenado por materiales sedimentarios a partir de las corrientes fluviales. La distribución y estructura de estos materiales sugiere que el ambiente de depósito fue aluvial (abanico y planicie).

Basándose en lo anterior, se infiere que las propiedades hidráulicas de los materiales que componen al acuífero son heterogéneas y anisotrópicas; Los límites estructurales (fallas geológicas) actuarán también como fronteras hidráulicas en el funcionamiento hidrodinámico del acuífero.

b) Censo de aprovechamientos

Al igual que en muchas partes del mundo, la ubicación de los núcleos de población en el estado ha estado asociada a la disponibilidad de agua para la satisfacción de sus necesidades. En la parte sur de la península, La Paz ha sido un punto geográfico importante donde el número de habitantes siempre ha sido el mayor en todo el Estado. Sin embargo, es a partir de la década de los setentas cuando la demografía presenta un incremento acelerado hasta la actualidad. En la década de los 80, el desarrollo de la zona se reorienta disminuyendo en gran medida la agricultura intensiva y se implementan algunas políticas para impulsar actividades más productivas y menos consumidoras de agua como la pesca, la ganadería, la minería y el turismo. A partir de entonces, la CNA limitó drásticamente la autorización de nuevos aprovechamientos de agua subterránea sobre todo aquellos para fines agrícolas tratando de frenar el acelerado ritmo de sobreexplotación de los mantos acuíferos. Es notable como a partir de este tiempo, el uso de las aguas subterráneas presenta un giro en el que se da preferencia a la satisfacción de las necesidades de la población y servicios de la ciudad de La Paz. En el año de 1991, el valle de La Paz contaba con 157 obras hidráulicas equipadas con sistemas de descarga que variaban de 1 a 8 pulgadas abundando mas las de 6 a 8 pulgadas. Esta infraestructura hizo posible una extracción anual de 32 millones de m3 de agua. En 1997 la empresa ADI Construcciones, S.A. de C.V. realizó una actualización del censo de aprovechamientos ubicando dentro del valle de La Paz un total de 171 obras y una extracción anual estimada de 30 millones de m3.

En 2005 la CNA tenía registrados 296 pozos y estimó una extracción de 30.5Mm3 . La cuenca Alfredo V. Bonfil cuenta con 8 pozos con medidas de descarga que varían de 4 a 8 pulgadas. No se cuenta con información sobre los volúmenes actuales de extracción anual. En la tabla 4.21 se sintetiza el inventario de pozos para cada una de las cuencas cercanas.

Tabla 4.21. Número de obras hidráulicas (pozos y norias) dentro de la cuenca del valle de La Paz

Cuenca Hidrológica	Número de obras hidráulicas			
	1991	1997	1999	2005
La Paz	157	171	212	296
Alfredo V. Bonfil	Desconocido	Desconocido	8	8

c) Uso de las extracciones del agua subterránea

El incremento acelerado de la población, la escasez del recurso hidráulico y los perjudiciales efectos de la sobreexplotación de acuíferos hicieron necesario que a partir de los años 80 el uso de las extracciones subterráneas cambiara del agrícola al público (especialmente el de agua potable).

Aunado a lo anterior, también fue considerada la necesidad de satisfacer las demandas de agua, generadas a partir de la prestación de otros servicios (turístico e industrial). En las tablas 4.22 y 4.23 se muestra el número de obras hidráulicas por cuenca y uso.

Tabla 4.22. Obras hidráulicas por subcuenca y su respectivo uso.

Subcuenca Hidrológica	Distribución del número de obras por usos						
	Agua Potable	Agrícola	Doméstico	Pecuario	Servicios Múltiples	Industrial	Total
La Paz	25	57	4	71	11	3	771
A. V. Bonfil	1	3	0*	1	0	1	6

* Estos usos están considerados en los pozos de uso agrícola. Nota: para la anterior tabla se utilizaron los datos del estudio realizado por ADI Construcciones, S.A. de C.V. (1997) e información de C.N.A.

Tabla 4.23. Censo de aprovechamientos realizado por C.N.A. (1999)

Subcuenca Hidrológica	Distribución del número de pozos por uso						
	Agrícola	Agropecuaria Pecuaria Domestica	Pecuario Doméstico	Servicios Generales	Público Urbano	Industrial	Total
La Paz	54	15	134	4	2	3	212

Nota: no se incluyen en esta tabla los pozos del servicio de agua potable

En cuanto a las extracciones es importante señalar que hasta el año 1999 estas fueron estimadas a través de formulas empíricas considerando factores como: número de habitantes en las pequeñas poblaciones, superficie bajo riego, ciclo agrícola, número de cabezas de ganado, etc.

d) Piezometría (Niveles del agua subterránea)

Las configuración de los niveles del agua subterránea revelan información valiosa acerca de su movimiento en el subsuelo tales como: la localización de áreas de recarga y descarga natural, los efectos del bombeo, los caudales de flujo subterráneo, las variaciones espaciales de la transmisividad, entre otras (Colegio de Postgraduados Chapingo, 1991). En términos generales, los niveles descienden durante los periodos de estiaje (secos) y se recuperan durante las temporadas de lluvia; se encuentran en su posición mas baja en los meses de mayo y junio y en su posición más alta en los de octubre y noviembre. La magnitud de estas oscilaciones estacionales es de varios metros, registrándose las mayores en las áreas de recarga y de bombeo, especialmente en aquellas donde los acuíferos tienen baja transmisividad y pobre capacidad de almacenamiento, como en las partes altas de los valles fluviales de dimensiones reducidas (Bowen, 1986).

Por otra parte, también se registran fluctuaciones de largo plazo producidas por las variaciones anuales de la precipitación pluvial sobre todo en aquellas zonas como La Paz donde tienen influencia las lluvias de tipo ciclónico cuyo periodo de retorno varia de 6 a 10 años. La explotación de los acuíferos ocasiona también oscilaciones en los niveles freáticos; en las áreas de bombeo se generan abatimientos cuya magnitud y distribución dependen de las características y régimen de operación de los pozos, así como de las propiedades hidráulicas de los acuíferos. La piezometría del área de influencia del proyecto es analizada a partir de tres parámetros: profundidad del nivel estático, elevación del nivel estático y evolución de los niveles estáticos.

e) Profundidad del nivel estático

La configuración de planos con curvas de igual valor de la profundidad hace posible definir las zonas donde el nivel freático sea muy somero favoreciendo la evapotranspiración (Mandel et al., 1981); de la misma manera es posible conocer la profundidad que deben alcanzar las

perforaciones. En las tablas 4.24 y 4.25 se resumen los rangos de valores de los niveles de acuerdo a su distribución dentro de las cuencas La Paz y Alfredo V. Bonfil.

Tabla 4.24. Resumen de los niveles estáticos en la cuenca La Paz para cada año indicado.

Año	Franja costera	Parte alta de la cuenca	Profundidad promedio
1971	3.00 a 12.00	70.00 a 80.00	N. D.
1990	9.15 a 9.70	57.91 a 64.00	25.40
1995	9.80 a 9.92	57.60 a 67.57	26.79
1996	6.35 a 9.85	59.98 a 77.07	28.38
1997	6.72 a 9.85	60.00 a 68.21	27.05
1999	6.49 a 11.40	58.85 a 59.71	27.34
2000	6.90 a 7.38	60.26 a 69.40	26.42

Nota: No fueron considerados los pozos del servicio de agua potable. Fuente: CNA

Tabla 4.25. Resumen de los niveles estáticos en la cuenca Alfredo V. Bonfil.

Año	Nivel mínimo	Nivel máximo	Nivel Promedio
2000	41.16	73.56	52.29

Fuente: CNA.

C. Conclusiones de componente hidrología superficial y subterránea en el SAR

- En el Sistema Ambiental Regional Terrestre del proyecto EM, representado la Península El Mogote, no existen corrientes superficiales o cauces naturales de ningún tipo.

- Esta península es una barrera arenosa, sin conexión con los sistemas superficiales de drenaje (lénticos o lóticos) o subterráneos que conforman los sistemas hidrológicos regionales, por lo cual hidrodinámicamente no forma parte del funcionamiento de una cuenca de drenaje, ni de un acuífero dulceacuícola.

- La península El Mogote es una unidad hidrológica aislada, en la cual la permeabilidad de los materiales que la forman y la escasez de lluvias, determinan la inexistencia de un acuífero dulceacuícola y solo llegan a existir pequeños lentes de agua dulce aislados y temporales, cuando hay lluvias significativas especialmente meteóricas, por lo anterior su agua subterránea proveniente de la cuña salina del ambiente marino que circunda la península.

- La península El Mogote no tiene vinculación hidrodinámica con el acuífero del cual se abastece la Ciudad de La Paz y se sabe que es una obligación para todo nuevo proyecto productivo en esta región, instalar plantas desaladoras con la finalidad de no requerir agua proveniente de la Ciudad de La Paz; asimismo que la extracción de agua salina e inyección mediante pozos para ese proceso, esta sujeto estrictamente al acatamiento de la legislación y la normatividad correspondiente, conforme al procedimiento establecido por la CNA en su condición de autoridad competente.

- Se considera recomendable el monitoreo de la calidad del agua en la zona circundante a la península, especialmente en la Ensenada de La Paz, para verificar que se mantiene en rangos de variación natural.

IV.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) PORCIÓN MARINO-COSTERA

IV.6.1 Descripción marino-costera regional

Este tema fue abordado en el Estudio Ecológico Especial denominado ***Caracterización Ambiental Marina****: Godinez Orta L. (Caracterización ambiental marina); Prado Ancona J.D. (Flora y fauna marina); Martínez Flores G. (Transporte litoral y evolución de la línea de costa); Prieto Mendoza J.J. (Estudio geohidrológico); y Gutiérrez de Velasco S.G. (Propiedades físicas del agua y circulación); el cual se incluye en el* ***Anexo PM-1****, elaborado en 2003 por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) La Paz, B.C.S. y el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Unidad La Paz (CICESE-La Paz); en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental para un proyecto de aprovechamiento turístico ya autorizado por la SEMARNAT en la Península El Mogote cuyo predio es contiguo al del proyecto EM, motivo de esta MIA-R .*

Considerando que el Estudio Ecológico Especial referido es aplicable al SAR marino costero de proyecto motivo de esta MIA-R, a continuación se hace su descripción con base en lo referido en dicho estudio, para lo cual se obtuvo previamente la autorización del Promovente correspondiente.

Conforme los resultados del estudio referido:

La Ensenada de la Paz se define como una laguna costera de plataforma interna con barrera (Lankford, 1977); se encuentra separada de la Bahía de La Paz por una barrera arenosa (El Mogote) que se extiende de occidente a oriente, por una longitud promedio de 11 km y un ancho que varía entre 0.3 y 3 km.

Esta ensenada se encuentra comunicada con la Bahía de La Paz por un canal de mareas que se bifurca en dos en su salida hacia la bahía; el canal principal sale a la altura de Punta Prieta, tiene una profundidad promedio de 8 m y un ancho de 800 m, mientras que el canal secundario que sale frente al extremo oriental de El Mogote, es más angosto y menos profundo. Este canal actualmente se encuentra en proceso de azolve.

La línea de costa al sur y al occidente de la Ensenada de La Paz es de tipo primario, formada por procesos fluviales y se clasifica como una planicie costera. Sin embargo, su evolución reciente está controlada por procesos marinos, por lo que los rasgos que exhibe son de tipo secundario, por lo tanto, se trata de una costa de tipo primario modificada por procesos secundarios (desarrollo de manglares, marismas, planicies de marea). La línea de costa ubicada al oriente de la Ensenada de La Paz, también es de tipo primario y está representada por la parte distal del abanico aluvial de La Paz; actualmente se clasifica como una costa modificada por el hombre. Las costas norte de la Ensenada y sudoriental de El Mogote, son de tipo secundario, es decir, formadas por procesos marinos.

IV.6.1.1 Batimetría

La batimetría de la Ensenada de La Paz se presenta en la Figura 4.75 y en ella se distinguen los siguientes rasgos principales:

- Una barra o bajo arenoso de forma aproximadamente triangular que se extiende en dirección noreste desde el extremo oriental del Mogote hasta Punta Prieta; este bajo tiene una pendiente suave y se inclina hacia el noreste en sentido longitudinal y al noroeste (hacia la bahía) en sentido transversal;

- Un par de canales de marea a través de los cuales tiene lugar el intercambio de agua entre la ensenada y la bahía. El canal principal se extiende en dirección suroeste desde su entrada

frente a Punta Prieta, hacia el interior y por el centro de la ensenada; tiene forma parabólica, mide aproximadamente 16 km de largo y sus profundidades varían entre 6 y 10 m. La parte más ancha y profunda se ubica entre Palmira y Punta Conchuelas y la más angosta y menos profunda hacia Punta Prieta.

- El segundo canal entra por el extremo oriental de El Mogote y posteriormente se extiende en dirección suroeste hacia el interior de la ensenada. A lo largo de la parte central del canal, desde el Muelle Fiscal y hacia el interior de la ensenada, se observan una serie de barras arenosas. Estas barras dividen parcialmente el canal en dos canales paralelos, uno adyacente al Mogote y el otro a la ciudad de La Paz;

- Un par de depresiones ubicadas al noroeste y suroeste de la ensenada con profundidades de 4 y 6 m respectivamente. El canal principal desemboca en la depresión ubicada al noroeste y divide a la ensenada en dos partes, una al norte y otra al sur del canal; la comunicación del canal con la depresión ubicada al suroeste y en general con la parte sur de la ensenada, es más restringida que con la parte norte debido a la presencia de un sistema de barras y canales paralelos al canal principal; extensas planicies de marea de pendiente muy suave y profundidades menores a dos metros cubren aproximadamente el 50% del fondo de la Ensenada de La Paz.

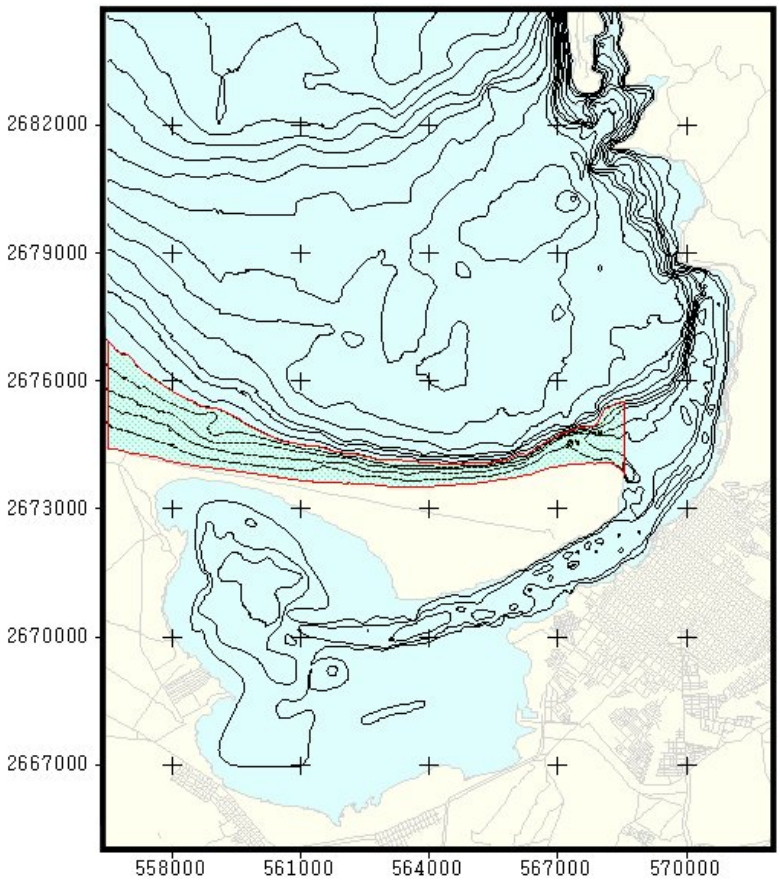


Figura 4.72. Rasgos batimétricos de la Ensenada de La Paz.

IV.6.1.2 Perfiles batimétricos

Los perfiles batimétricos realizados que se presentan en la Figura 4.76 están orientados de sur a norte y tienen origen en la línea de costa.

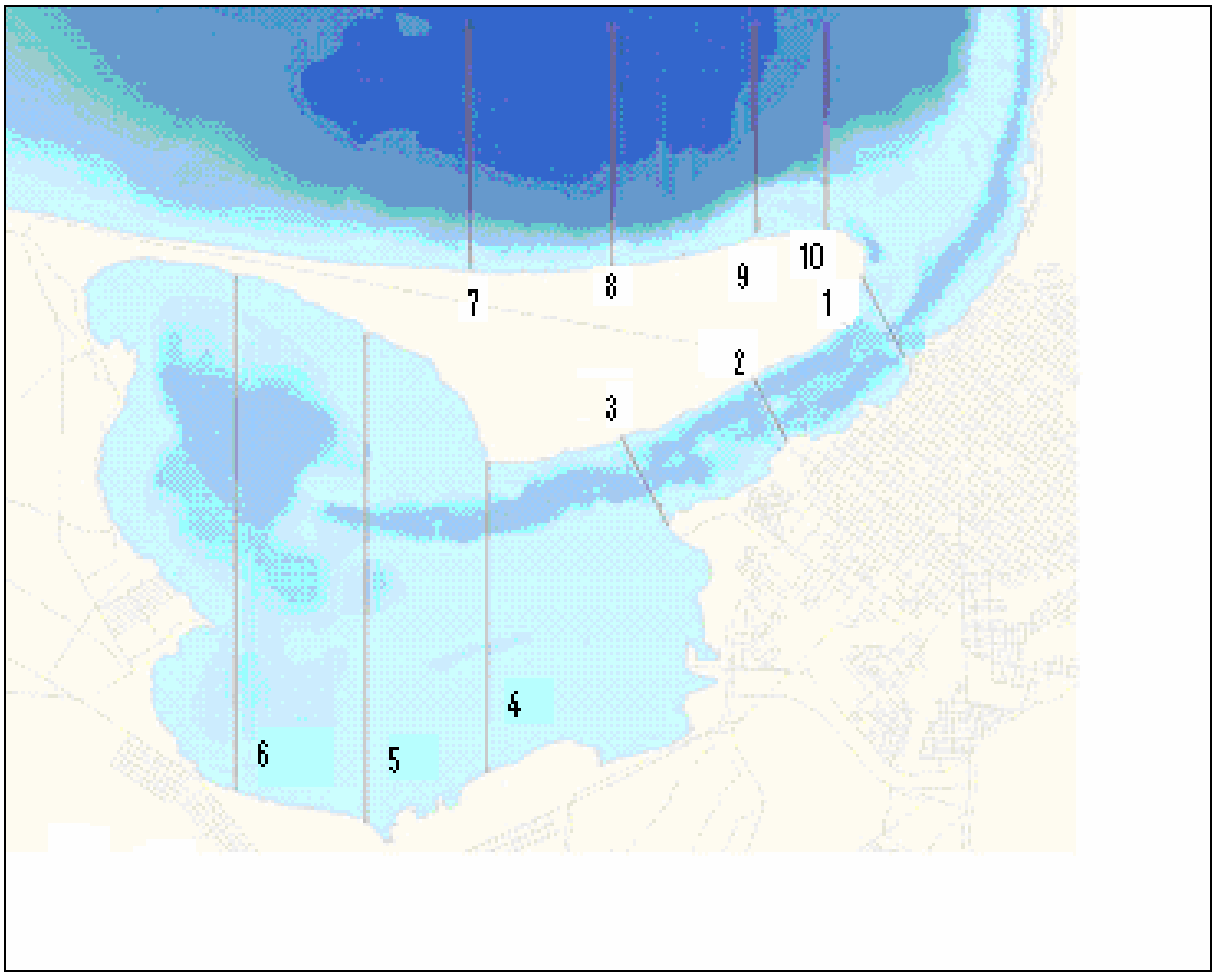


Figura 4.73. Ubicación de los perfiles batimétricos en la Ensenada de La Paz.

En la Figura 4.77 se pueden observar tres perfiles del canal principal de la Ensenada.

En el perfil 1 se puede observar que su profundidad difiere de los perfiles 2 y 3. En cuanto a su morfología en él se puede observar claramente en su parte sur, la planicie de marea.

En los perfiles 2 y 3, se puede observar que la sección transversal del canal es aproximadamente parabólica y que las profundidades van de 8 a 5 m. En ellos se observa que una barra de arena que separa al canal principal en dos canales.

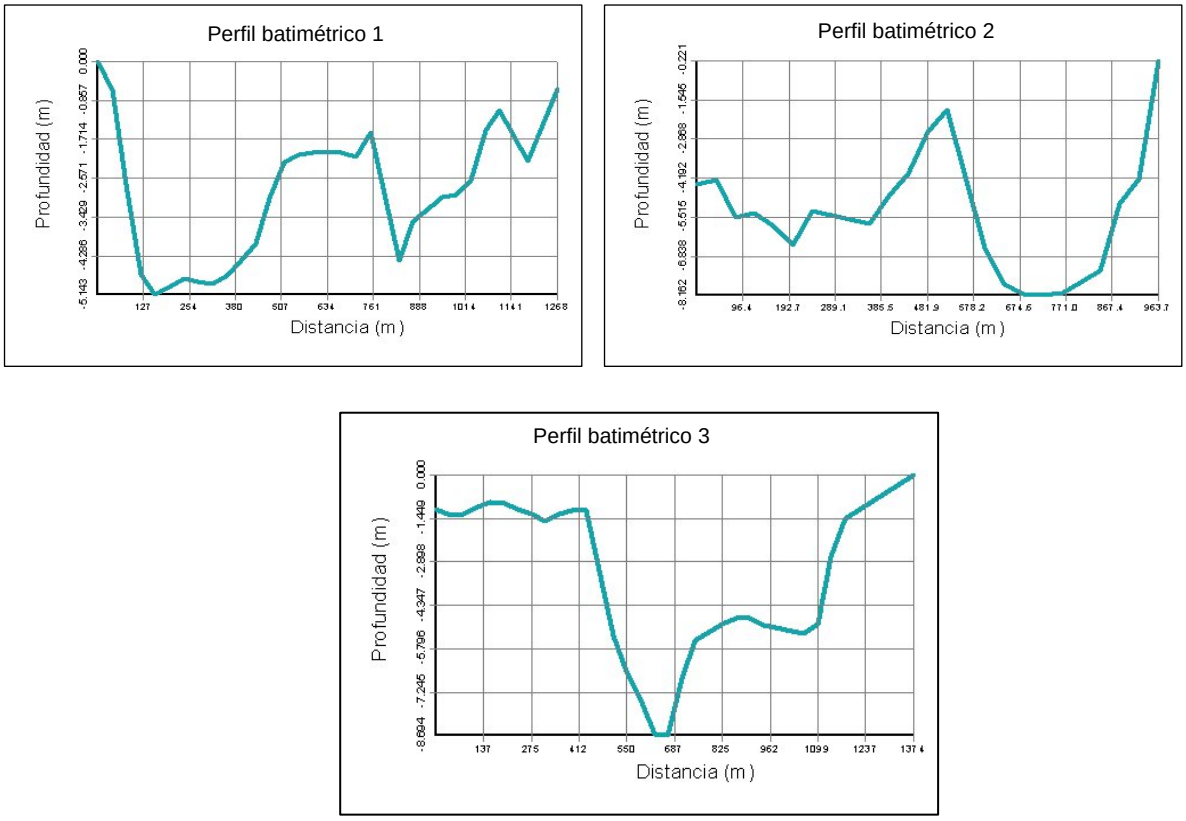


Figura 4.74. Perfiles batimétricos en la zona del canal de marea de la Ensenada de La Paz.

En los perfiles batimétricos del interior de la ensenada (4, 5 y 6), los rasgos más notorios son los canales de marea, las extensas planicies y las depresiones ubicadas al suroeste y noroeste (Figura. 4.78).

En el perfil 4, se observa una extensa planicie de marea en la parte sur, cortada por un canalito secundario de 1 m de profundidad y el canal principal. En el perfil batimétrico 5, sobresalen el canal principal con una profundidad de 5 m, dos canales paralelos a este con profundidades de 1 a 2 m y extensas planicies de marea.

En el perfil 6 destacan básicamente las depresiones mencionadas, con profundidades de 2 y 5 m, respectivamente; en los extremos del perfil se observa que las planicies de marea se encuentran prácticamente al nivel medio del mar.

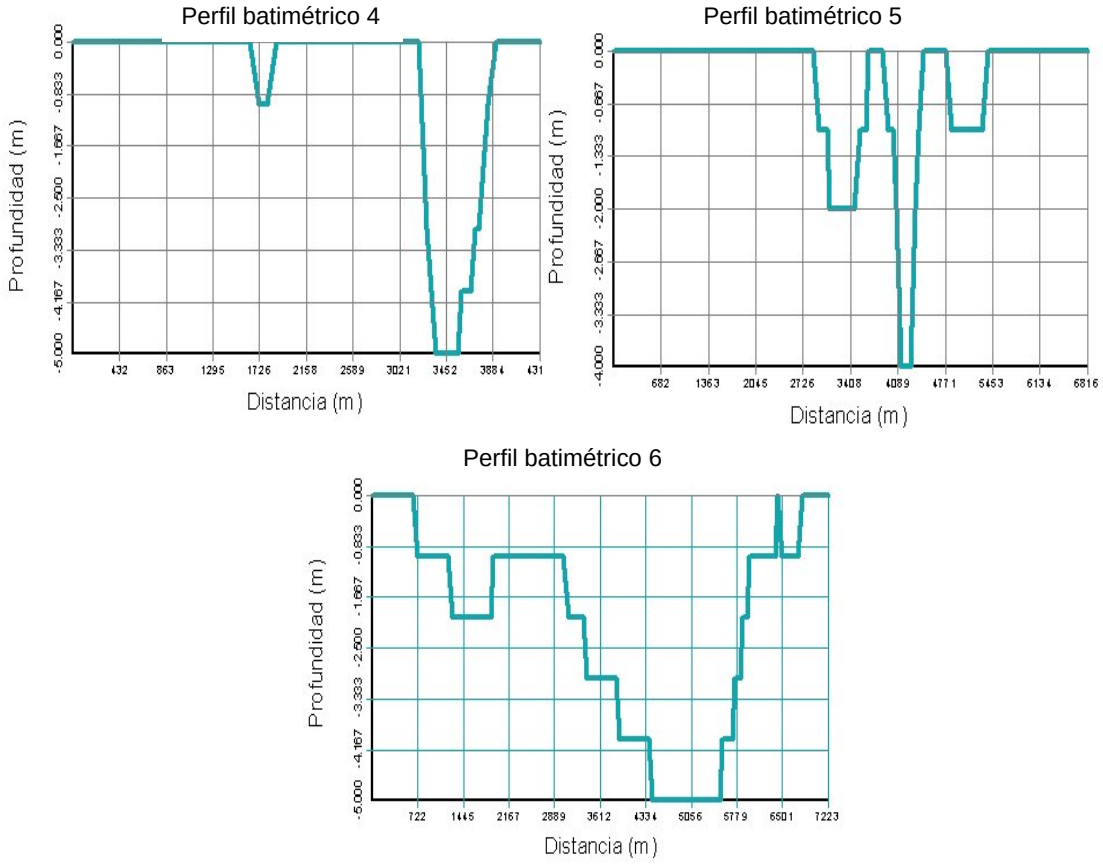


Figura 4.75. Perfiles batimétricos del interior de la Ensenada de La Paz.

Los perfiles de playa de la franja litoral (7, 8, 9 y 10), por el lado de la Bahía (Figura 4.79), están compuestos por un cordón de dunas, una playa angosta y una planicie de marea extensa. La playa exhibe una morfología rítmica que cambia continuamente en función del régimen de oleaje imperante. Estos perfiles exhiben tres grandes rasgos morfológicos distintivos: a) la playa superior; b) el talud y c) la zona exterior.

La playa superior presenta una morfología de barras y canales, tiene una pendiente suave y se extiende desde la línea de playa hasta aproximadamente los 4 m de profundidad; se caracteriza por ser la zona más dinámica de la playa, donde tiene lugar la mayor parte del transporte de sedimento. El talud tiene una mayor pendiente, se encuentra entre los 4 y lo 18 m de profundidad y por lo regular no presenta una morfología. La zona exterior tiene una pendiente muy suave, se extiende en forma prácticamente horizontal por grandes distancias y se encuentra a una profundidad promedio de 20 m. Un aspecto importante de estos perfiles es la notoria regularidad de su forma general, debido a que la distancia desde la costa y la profundidad a la base del talud, son muy similares entre sí.

La forma de estos perfiles sugiere la influencia de las corrientes y a su vez esta forma promueve la circulación paralela y a lo largo de El Mogote. La base del talud se puede ser considerada como el límite submarino de El Mogote. Al interior de cada perfil se observan diferencias morfológicas, por ejemplo, en el perfil 10, la parte superior exhibe un sistema de barras y canales bien definido; esta morfología se continúa sobre la zona del talud hasta prácticamente desaparecer en la zona plana del perfil. En los perfiles 7, 8 y 9 esta morfología es menos conspicua y los perfiles exhiben una mayor pendiente.

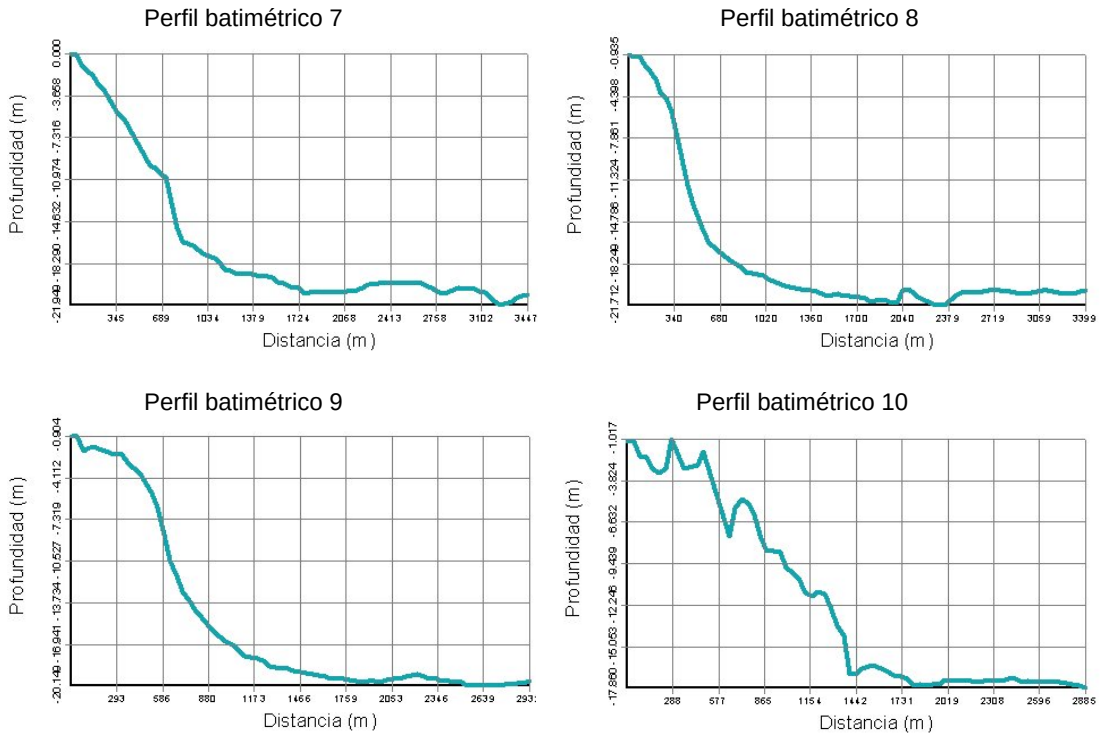


Figura 4.76. Perfiles de playa y batimétricos de El Mogote por el lado de la Bahía de La Paz.

IV.6.1.3 Mareas

Predicción de rangos con base en los datos de la Estación Mareográfica Pichilingue – CICESE:

Los rangos de marea calculados mas cercanos a la zona de estudio es la estación mareográfica ubicada en Pichilingue, considerando la información de esta estación y aplicando el programa de Predicción de Mareas (PREDMAR) para el año del 2008 teniéndose como resultado los valores de marea máxima, mínimas y promedio (Figura 4.80).

Mareas máximas, se presentan en los meses de septiembre a diciembre con valores que van de 808 a 962 mm de amplitud sobre el nivel medio del mar. Esto nos permite conocer que en una combinación de eventos extraordinarios como oleaje nos permitiría conocer valores a aplicar en cuestiones de diseño de infraestructura cercan a la línea de costa.

Las mareas mínimas se presentan en los meses de enero , mayo y junio en donde los valores van de -927, -924 y -973 mm de amplitud sobre el nivel medio del mar. También estos valores nos permitirán tener elementos de toma de decisión para la aplicación de diseños de obra en la cercanía de la costa.

Mareas promedio, se describen en promedio mínimas que ocurren en los meses de febrero a mayo con valores de -76.57 a -92.04 mm con referencia al nivel medio del mar. Los promedio máximos se presentan en l os meses de agosto a noviembre con valores de +112.59 a +88.52 mm sobre el nivel medio del mar.

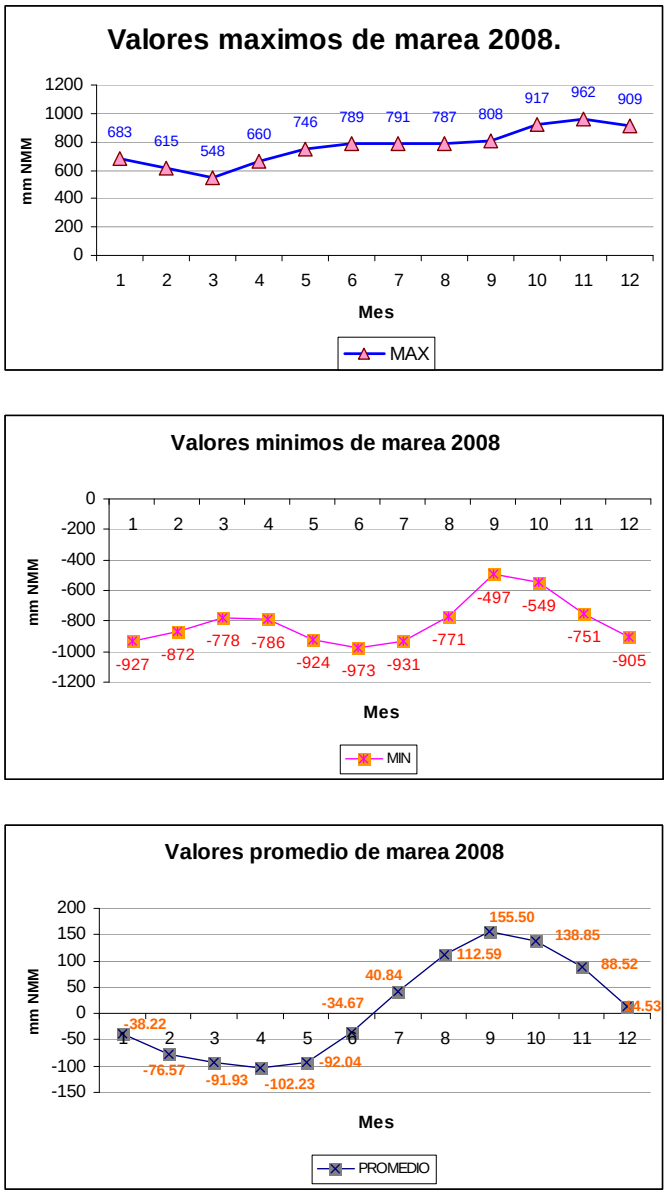


Figura 4.77. Valores de mareas máximas, mínimas y promedio obtenidas con el programa PREDMAR (González, 2008 – Análisis Fausto Santiago León).

IV.6.1.4 Descripción de las mareas

El tipo de marea que prevalece en La Paz es de tipo mixto semi-diurno. Este tipo de marea presenta una gran desigualdad en el rango y en el tiempo entre las pleamares y bajamares de cada día. El rango (diferencia entre las pleamares y bajamares consecutivas) varía dependiendo de los ciclos quincenales y mensuales de la marea. En el Muelle Fiscal bajo condiciones extremas el rango puede ser de hasta 2.3 m, sin embargo, el promedio durante mareas vivas (cuando el rango de mareas es máximo) es de 0.83 m.

De acuerdo con Salinas (2000), el área total de la ensenada, considerando el canal de mareas hasta el extremo oriental del Mogote, es de 35 millones de m2; el prisma de marea, con un rango promedio de 1.29 m, es de aproximadamente 45.5 millones de m3; el volumen total de la

ensenada es de 186 millones de m3 al nivel medio del mar, mientras que en marea baja es de 163.5 millones de m3. El tiempo de residencia de 4.6 ciclos de marea. Según Sandoval y Gómez-Valdez (1997), la tasa de recambio es de hasta 29 % por ciclo de marea, mientras que el prisma de marea promedio entre la bajamar y la siguiente pleamar es aproximadamente de 50x106 m3.

IV.6.1.5 Circulación y patrones de corrientes

Las corrientes inducidas por la marea dentro de la Ensenada de La Paz (Figura 4.81), disminuyen hacia el interior de la laguna, registrándose en punta Comitán corrientes de 2 cm s-1 durante mareas muertas y de 4 cm s-1 en mareas vivas; sin embargo, en el canal se han registrado velocidades de hasta 65 cm s-1 (Sandoval y Gómez-Valdez, 1997) y aún más intensas. El patrón de circulación más probable durante el flujo sugiere la existencia de dos bifurcaciones del flujo principal, una frente al CICIMAR hacia el sur (del orden del 7%) y otra en El Comitán hacia el suroeste (del orden del 30%). Durante el reflujo, dos retornos casi paralelos por el canal principal y el canal sur que se unen cerca del CICIMAR (aunque no mezclándose completamente) para continuar casi independientemente por los dos canales de salida hacia la bahía (Morales, 1982).

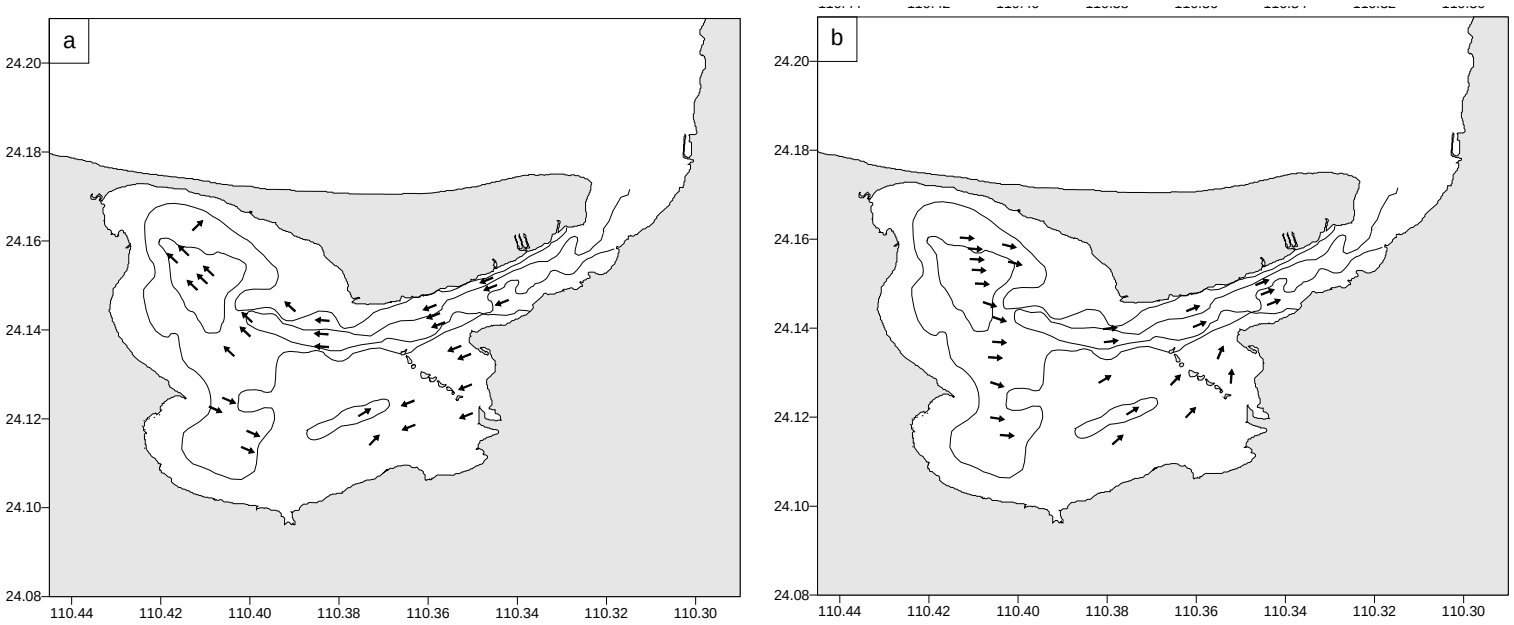


Figura 4.78. Patrón de circulación inducido por la marea en la Ensenada de La Paz: a) Flujo y b) reflujo. (Tomado de Gómez – Valdez, et al., 1984).

IV.6.1.6 Características del substrato dentro de la Ensenada de La Paz

La zona litoral de la Ensenada de La Paz es en su mayor parte arenosa, con algunos lugares lodosos en la parte sureste y pequeñas zonas de substrato formado por fragmentos de conchas. No existen zonas rocosas dentro de la laguna, sin embargo, en aproximadamente el 20% de su periferia, principalmente en la parte norte, se observa un horizonte resistente (aparentemente roca de playa). En el fondo de la Ensenada de La Paz se distinguen en general, cuatro tipos de sustrato o facies sedimentarias; el sustrato arenoso caracteriza la zona del canal de mareas, así como la parte central y norte de la ensenada. El sustrato compuesto por arena lodosa ocupa una franja amplia que se extiende en sentido este-oeste de Punta Conchuelas (CICIMAR) al Centenario; el fondo de la depresión ubicada al noroeste y la franja costera frente a Chametla está formado por un substrato lodoso. Finalmente, el fondo asociado a la depresión ubicada al suroeste se compone de un sustrato lodo-arenoso (Figura 4.82).

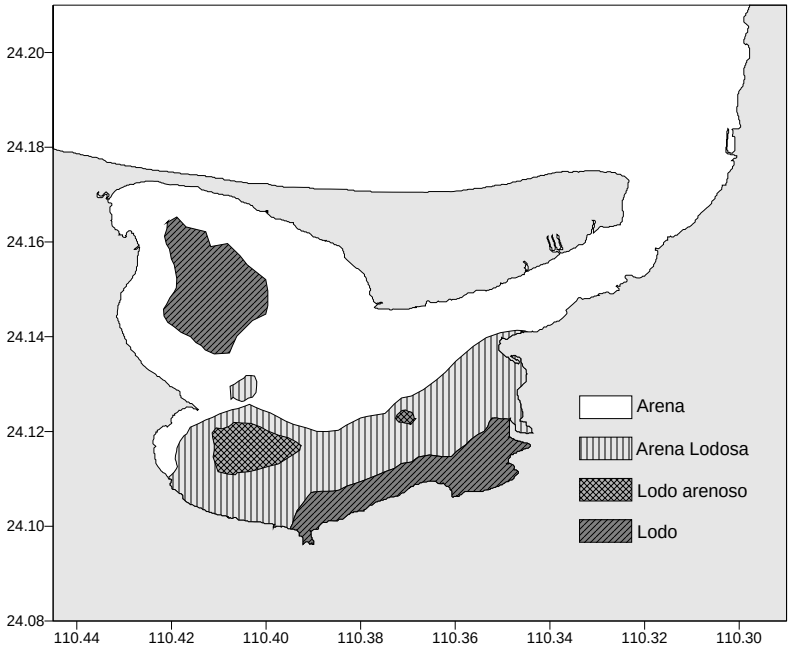


Figura 4.79. Tipos de substrato que caracterizan el fondo de la Ensenada de La Paz.

IV.6.1.7 Transporte litoral

Brambila-Miranda (1989), registró variaciones en perfiles de playa del sur de la bahía, especialmente en la margen norte de El Mogote, en la costa contigua a la Ciudad de La Paz, y al norte de ésta, concluyendo que en el extremo oriental de la barrera arenosa está bien definido un régimen erosivo invernal y otro depositacional en verano. Para las playas contiguas a la ciudad, los perfiles son muy estables sin que se releve una clara distinción estacional de los procesos costeros aunque señala que parecen estar controladas por las corrientes de marea.

Al observar las tendencias de depósito en los espigones colocados perpendiculares a la costa en las playas contiguas a la ciudad, se puede ver que es mayor la acumulación sobre el flanco noreste de los espigones, lo que sugiere que el oleaje tiene mayor importancia en el aporte de sedimentos hacia esas playas. Según el autor, esta información es consistente con el hecho de que las playas de la ciudad de La Paz están protegidas por la barrera arenosa de la energía proveniente de la bahía en forma de oleaje y viento.

La parte norte y oriental de la barrera arenosa está más expuesta a los regímenes de marea, oleaje y viento procedentes de la bahía, lo que produce cambios estacionales más notorios en los procesos costeros.

Osuna-Valdez (1986) concluye que de la Ensenada, el sitio que se encuentra frente a Chametla presenta las mayores velocidades de sedimentación; hacia la parte norte las tasas de depósito van siendo menores y supone que para el Mogote las velocidades de sedimentación son muy altas. Sobre la barrera arenosa, Mendoza-Maravillas (1990) describe la existencia de campos de dunas activos y escarpes de erosión en su parte occidental, cordones de playa antiguos y vados, donde la barrera se hace más ancha, y pantanos de manglar, marismas y ganchos de depósito sobre la margen sur de la barrera. Para las dunas se observa un comportamiento estacional controlado por los vientos de verano (procedentes del sur) y de invierno (del norte).

Peredo-Jaime (en Ramírez-Urban et al., 1997) calculó que el transporte litoral inducido por oleaje para la margen norte de la barrera arenosa fue del orden de 122,400 m3 durante 1988. Al respecto, el CICIMAR durante un estudio realizado el 2003 elaboró diagramas conceptuales que muestran los mecanismos y patrones de transporte litoral en la zona de influencia del proyecto (Figura 4.83). Asimismo en dichos estudios llegaron a las siguientes conclusiones:

- Que las inmediaciones de la barrera arenosa El Mogote, son zonas de depósito sedimentario, proceso que ha favorecido su formación.

- Que las zonas de erosión y depósito reflejan la transición de sedimento en ondulaciones por la cara de la playa norte, acumulándose en cordones con forma de ganchos hacia la punta de la barrera arenosa.

  Nota*: En relación a este punto, en el marco de esta MIA-R se realizó un análisis especializado de fotografías aéreas del periodo 1995-2006, que muestra claramente este proceso* (Figura 4.84).

- Que la tasa anual de depósito es de 4,349 m2, y la de erosión en 2,357 m2, por lo que el resultado neto en términos de acreción de la costa norte de El Mogote es de 1,992 m2, durante el periodo en estudio (1978-2000). Estimando la tasa de acreción en volumen en 1,593 m3 anuales (Figura 4.85).

- Que en la zona de manglar la acreción está dada por el cambio en la cobertura vegetal, más que por un aporte o erosión de sedimentos. Calculando la tasa de acreción anual para esta zona en 1,100 m2.

- Que la tasa de transporte neto anual a partir de las condiciones promedio, tanto de verano como de invierno, obteniendo una tasa de 10,215 m3/año con dirección este, en la zona entre la isobata de los 10 m y la línea de costa norte de la barrera arenosa (Figura 4.86).

- Que el transporte de sedimentos a lo largo de la costa norte de El Mogote además de la formación de los cordones de arena, también ha favorecido la acumulación hacia Punta Prieta, formando un bajo en forma de delta con un área de 6.9 km2 y un volumen sedimentario (con corte a los 5 metros de profundidad) de 17.7 millones de m3.

- Que el proceso que mantiene abierto el canal de mareas principal, y que contribuye a que la tasa de sedimentación sea menor en la zona de El Bajo, es la corriente de reflujo. Este reflujo ocasiona ramificaciones de corrientes por encima de El Bajo, provocando una distribución de sedimentos con dirección hacia el interior de la bahía.

- Que la Laguna de La Paz tiene un volumen de 112.5 millones de m3. Conforme este volumen disminuye como consecuencia del aporte de sedimentos (arroyos) que permanecen en la laguna (500,000 m3 anuales), la energía de reflujo en los canales también disminuye, permitiendo la acumulación de material al interior. Por lo anterior consideran que las porciones someras de la laguna se empezarán a azolvar.

- Que en el canal secundario (adyacente a El Mogote), la corriente de reflujo ya no impide la acumulación de sedimento hacia la punta de la barrera.

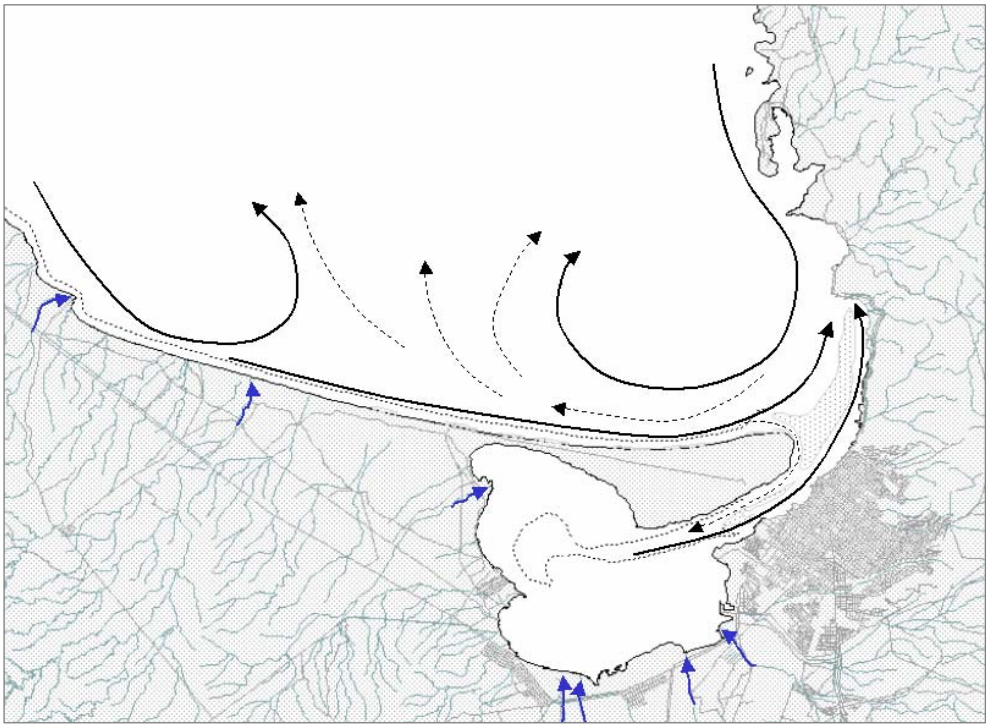


Figura 4.80. Diagrama conceptual de los mecanismos de transporte litoral y principales aportes de sedimentos en la Península El Mogote.

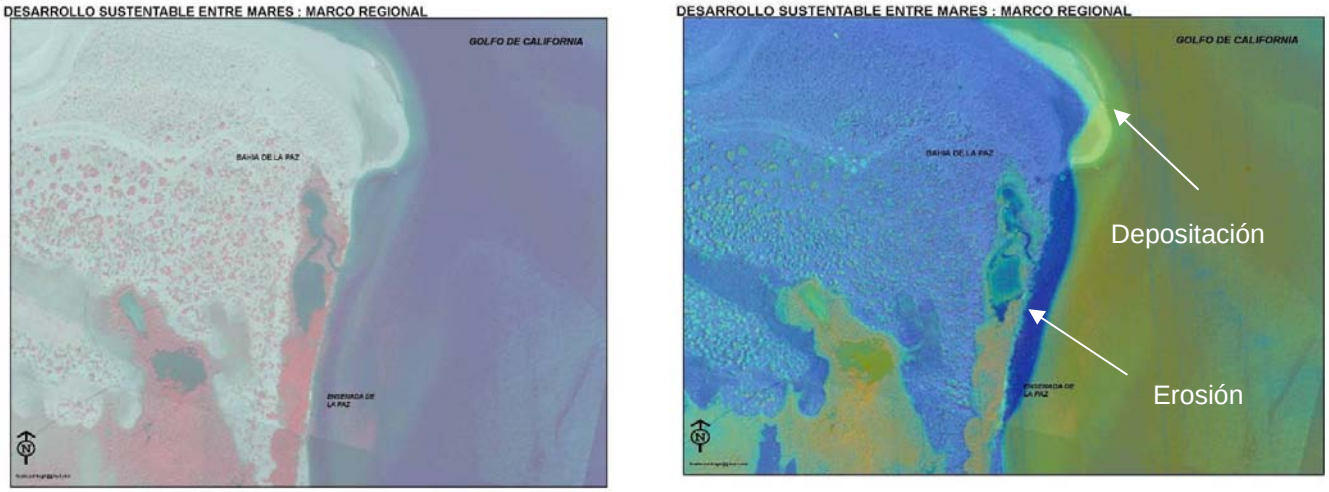


Figura 4.81. Zonas de depositación y erosión análisis comparativo de sobreposición para el periodo de 1995 – 2006 (Fausto Santiago León, 2007).

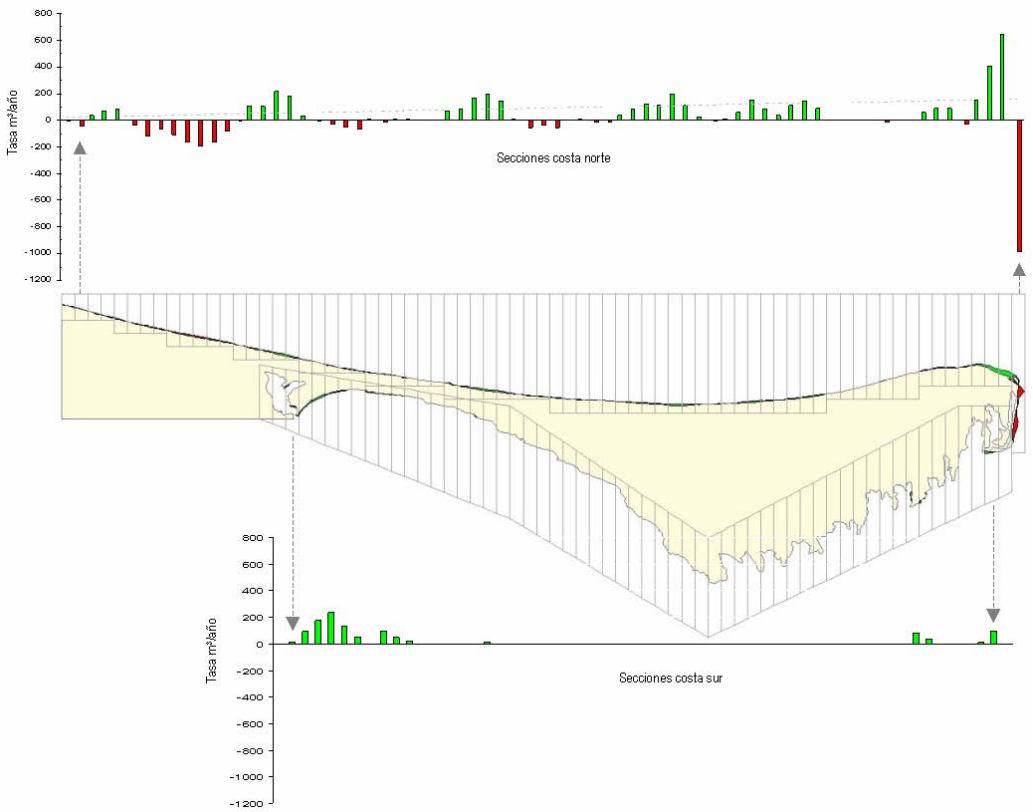


Figura 4.82. Distribución de las tasas de erosión y deposito a lo largo de la costa El Mogote (1978- 2000).

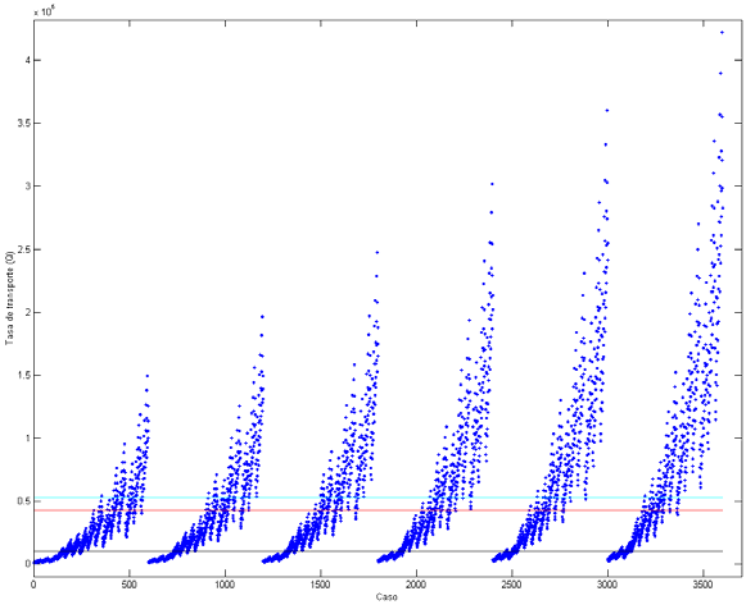


Figura 4.83. Rango de transporte neto litoral bruto (Q) en m3/año. Invierno: 52,955; Verano: 42,740; Neto 10,215.

IV.6.1.8 Salinidad y temperatura del agua

La Ensenada de La Paz es un sistema antiestuarino, que actúa como una cuenca de evaporación durante casi todo el año y tanto la temperatura como la salinidad, aumentan de la boca hacia el interior de la Ensenada.

Las concentraciones salinas aumentan hacia el interior (generalmente en todas las estaciones del año), debido a la evaporación que experimenta este cuerpo de agua somero y a la escasez de precipitación y escurrimientos superficiales de agua dulce. Por lo anterior, la Ensenada de La Paz presenta condiciones antiestuarinas. En general, las concentraciones salinas son mayores en la parte sur de la Ensenada.

En primavera y verano la temperatura aumenta regularmente hacia el interior de la ensenada; en primavera aumentan de 20 a 23 ºC y en verano de 26 a 29 ºC. En general, se observa una zonificación, con temperaturas mayores hacia el sur, donde existen amplias zonas someras y menores al norte, donde las profundidades son ligeramente mayores. Las variaciones diurnas muestran que las temperaturas son mayores en la superficie que en el fondo, tanto en la boca como en el interior de la ensenada; presentan un comportamiento uniforme en las zonas más profundas y un rango de variación más amplio en las zonas poco profundas.

IV.6.1.9 Oxígeno disuelto

Debido a los procesos de fotosíntesis y circulación de agua en la ensenada, la distribución estacional de oxígeno presenta concentraciones altas (alejadas de las condiciones anóxicas). Sin embargo, se observa una disminución en las concentraciones a finales del verano, probablemente debido al aumento de temperatura, que propicia una menor solubilidad y a la disminución de algunos nutrientes que promueven la fotosíntesis. Las concentraciones de oxígeno disuelto varían entre 2.92 y 6.92 ml/l; las altas concentraciones de oxígeno reflejan la actividad fotosintética de la zona y la eficiente circulación del agua producida por marea y viento, que propicia el desarrollo de comunidades pelágicas y bentónicas dentro de la ensenada.

La concentración de oxígeno disuelto disminuye de la boca hacia el interior (de 5 a 4 ml/l de O2), aunque en zonas someras se pueden encontrar valores altos (hasta 6 ml/l de O2), debido a que en esas zonas existen mayores concentraciones de fitoplancton, que aumentan la producción de oxígeno. La variación diurna presenta mayores concentraciones por la tarde (5.6 ml/l de O2) y menores en la madrugada o por la mañana (2.8 ml/l).

IV.6.1.10 Nutrientes

Las concentraciones de amonio durante la primavera-verano oscilan entre 0.09 y 4.04 µg-at/l. Las mayores concentraciones de amonio se presentan en la primavera y las menores en el verano. Las aguas de la Ensenada de La Paz presentan concentraciones normales de amonio, es decir, no se observan concentraciones muy elevadas que pudieran producir efectos negativos en el ecosistema, ni tampoco concentraciones tan bajas que pudieran limitar el desarrollo de especies fitoplanctónicas (Cervantes-Duarte, 1982). La distribución espacial del amonio es uniforme en toda la ensenada y las fuentes más importantes parecen ser las excreciones de peces y zooplancton y la difusión a partir de los sedimentos.

Las concentraciones de nitritos se encuentran entre 0.013 y 0.89 µg-at/l, las cuales se consideran bajas, ya que los procesos que lo producen como nitrificación, denitrificación y reducción bacterial, parecen no ser un factor importante en el reciclaje del nitrógeno, dado que el ambiente presenta buena oxigenación y penetración de luz (Cervantes-Duarte, op. cit.).

Según Aguirre-Bahena (2002), en el ciclo estacional 1997-1998, los nitritos evidenciaron un patrón en el cual la concentración aumenta gradualmente hacia el interior de la ensenada, particularmente hacia el sureste (frente al hotel Crowne Plaza), donde se encontró la mayor concentración (0.51 µg-at/l); la mínima concentración (0.008 µg-at/l) se presentó fuera de la ensenada. El balance y las distribuciones espaciales demuestran que la ensenada actúa básicamente como exportador de nitritos.

Las concentraciones de nitratos oscilan entre 0 y 5.38 µg-at/l. Al igual que las de nitritos, también se consideran bajas; las máximas se presentan en la boca y canal de mareas, lo que sugiere que el agua de la bahía es rica en nitratos y constituye una fuente importante de este nutriente para la ensenada (Cervantes-Duarte, op. cit). La distribución espacial de nitratos no muestra un patrón definido. La concentración mínima fue de 0.02 y la máxima de 2.71 µg-at/l, el mínimo se encontró frente a Punta Comitán y el máximo frente al hotel Crowne Plaza (Aguirre-Bahena, op. cit.). La existencia de un aporte de nitratos de la bahía hacia la Ensenada de La Paz ha sido propuesta repetidamente (Cervantes-Duarte, 1982; Cervantes-Duarte, et al., 1991). Aunque por otro lado, se menciona que la ensenada es una fuente neta de nitrógeno (Lechuga-Deveze, 1997). Este último autor reporta 1.95 mmol m-3 de nitratos en primavera y 0.45 mmol m-3 en verano. Aguirre-Bahena (op. cit.), establece que en el verano la concentración promedio de nitratos en la ensenada, oscila entre 0.38 µg-at/l y 1.09 µg-at/l.

La distribución estacional de fosfatos es muy homogénea con concentraciones que fluctúan entre 0.30 y 7.06 µg-at/l, las cuales, aunque no son muy altas, si lo están en exceso, ya que el fitoplancton necesita en promedio sólo un átomo de fósforo por cada 15 de nitrógeno, por lo tanto, el fósforo no se considera un factor limitante en este caso. Las menores concentraciones se presentan a finales del verano. La concentración de fosfatos se incrementa de la parte externa hacia la parte sureste del interior de la ensenada. Los contenidos de fosfato oscilaron entre 0.28 y 3.04 µg-at/l, nuevamente, el valor más alto se presentó frente al hotel Crowne Plaza. En esta zona el sustrato está compuesto por lodos y, según (Perkins, 1974), las condiciones reductoras en los sedimentos, favorecen la liberación de fosfatos en los cuerpos de agua costeros. Nowicki y Nixon (1985), mencionan a este respecto, que los procesos de remineralización se llevan a cabo principalmente en las zonas lodosas de las lagunas costeras.

La distribución de silicatos también aumenta de la parte externa hacia el interior de la ensenada. El máximo (61 µg-at/l) se presenta en la parte media del canal de mareas y el mínimo (0.0 µg-at/l) fuera de la ensenada. Aguirre-Bahena (op. cit.), encontró las máximas concentraciones de silicatos frente a las marismas localizadas en la parte sur de la ensenada y en menor grado en la región intermareal frente a El Mogote. Las altas concentraciones de silicatos se deben a la resuspensión de sedimentos que se presenta en las extensas zonas intermareales ubicadas en las partes sur y noreste de la ensenada. En la ensenada se presentan altas concentraciones de silicatos, por lo que probablemente prevalece el aporte de estos hacia la bahía. Los resultados de los balances presentados por Aguirre-Bahena (op. cit.) confirman esta hipótesis.

La concentración promedio de clorofila a, se incrementa gradualmente hacia finales del verano. El máximo valor fue de 11.55 mg m-3 frente al hotel Crowne Plaza y el mínimo de 0.27 mg m-3 frente al CICIMAR. La distribución espacio-temporal muestra evidencias de ser exportada de la Ensenada de La Paz.

El patrón de distribución de la clorofila a, aumentando hacia el interior, se refleja en los ciclos de mareas. En mareas vivas, la mayor intrusión de aguas hacia las partes más internas de la ensenada, propicia que durante el reflujo el agua esté más concentrada. Por otro lado, las condiciones de baja energía en la zona sureste, promueven la sedimentación de la materia particulada suspendida.

IV.7 DESCRIPCIÓN DEL PREDIO DEL PROYECTO EM

IV.7.1 Medio Abiótico

IV.7.1.1 Cálculo del escurrimiento subsuperficial en el predio del proyecto EM

*Geol. Octavio Navarro Lozano y Dr. Lucio Godínez Orta (**Anexo EM-4**)*

A. Introducción

De acuerdo a la porción de la superficie terrestre en la que se origina el escurrimiento, éste se puede dividir en: escurrimiento superficial, escurrimiento subsuperficial y escurrimiento subterráneo (Chow, 1964). Por ello para poder interpretar los resultados obtenidos se debe tener claro el concepto de escurrimiento. Según la Organización Meteorológica Mundial el escurrimiento es la parte de la precipitación que fluye por gravedad por la superficie del terreno, o en el interior del mismo.

El escurrimiento superficial es la parte del escurrimiento que viaja sobre el suelo y después por los cauces. La parte del escurrimiento superficial que fluye sobre el terreno hacia los cauces se llama flujo sobre el terreno. Por otro lado, el escurrimiento subsuperficial, también es conocido como flujo o interflujo, es el escurrimiento debido a la parte de la precipitación que se infiltró en el terreno y se mueve lateralmente en los horizontes superiores del suelo hacia las corrientes. Una parte de este tipo de escurrimiento aparece rápidamente si hay cauces fluviales o arroyos y otra se percola si el terreno lo permite hasta alcanzar el nivel del agua subterránea. Considerando que el clima en el área de La Paz es muy seco y muy cálido, con precipitación escasa que va de los 50 a 400 mm; la evaporación y la transpiración cobran gran importancia lo que hace que el agua contenida por las plantas, la del suelo, la de los depósitos de agua y la de los cauces se pierda rápidamente. Estas condiciones están presentes en la península El Mogote cuyo suelo es de tipo Regosol éutrico de clase textural gruesa y fase física lítica, características que lo hacen muy permeable.

El cálculo de los escurrimientos superficiales, medio y máximo instantáneo, se considera para dos objetivos principalmente: (1) el escurrimiento medio para estimar el volumen de agua por almacenar o retener si fuera el caso, y (2) los escurrimientos máximos instantáneos para el diseño de obras de conservación o retención. No obstante, el que nos compete primordialmente es el primero el escurrimiento medio, aunque el segundo será calculado como complemento. Existen dos métodos para el cálculo de estos escurrimientos: (1) Método Racional Modificado para el escurrimiento medio, y (2) Método de las Curvas Numéricas o del SCS (USA) para el escurrimiento máximo instantáneo. El primero de ellos es el que se fue aplicado para este análisis.

B. Escurrimiento medio

Para calcular el escurrimiento medio en cuencas pequeñas o áreas de drenaje reducidas, como es el caso del área propuesta en el Mogote, es necesario conocer el valor de la precipitación media, el área de drenaje y su coeficiente de escurrimiento. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Vm = C\ Pm\ A$$

En donde:

Vm = Volumen medio que puede escurrir (m3)

A = Área de la cuenca (ha)

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensiónal)

Pm = Precipitación media (mm)

Sustituyendo los datos para el área de estudio en la fórmula anterior tenemos:

Vm = (0.1)*(170)*(390.8) = 6,644 m3

C. Escurrimiento máximo instantáneo

Para estimar el escurrimiento máximo instantáneo, que sirve para el diseño de obras de excedencia, se puede estimar para diferentes periodos de retorno o para un evento puntual por el método racional modificado o por el método de las curvas numéricas o del SCS (USA). El método racional consiste en utilizar los valores de intensidad de la lluvia para diferentes periodos de retorno y el área de drenaje. La modificación propuesta consiste en utilizar la lluvia máxima en 24 h para diferentes periodos de retorno en lugar de la intensidad de la lluvia. La ecuación a utilizar es la siguiente:

$$Qp = CLA / 360$$

En donde:

Qp = Escurrimiento máximo instantáneo (m3/s)

C = Coeficiente de escurrimiento

L = Lluvia máxima en 24 horas para un periodo de retorno dado (mm)

A = Área de drenaje (ha)

360 = factor de ajuste de unidades

Sustituyendo los datos para el área de estudio en la fórmula anterior tenemos:

Qp = (0.1)*(65)*(390.8)/360 = 7.06 m3/s

D. Resultados

- El volumen medio anual precipitado determinado con los métodos referidos para el área de estudio fue de 66,436 m3 y el volumen de escurrimiento medio de 6,644 m3 los cuales son valores no significativos.

- En el predio del proyecto EM en la Península El Mogote, no se observaron rasgos erosivos sobre el suelo o un patrón de drenaje definido y la pendiente registrada fue de nula a 5° las mayores en flancos de dunas (Figura 4.87), por lo que se puede clasificar al predio como una planicie.

- Tomando en cuenta las características del suelo del predio y la carencia de un patrón de drenaje, se infiere que este volumen se transforma en un drenaje subsuperficial mas que superficial.

- Debido a las características de alta permeabilidad del suelo regosol del predio que ocupa prácticamente su totalidad (Figura 4.88), el agua precipitada se infiltra.

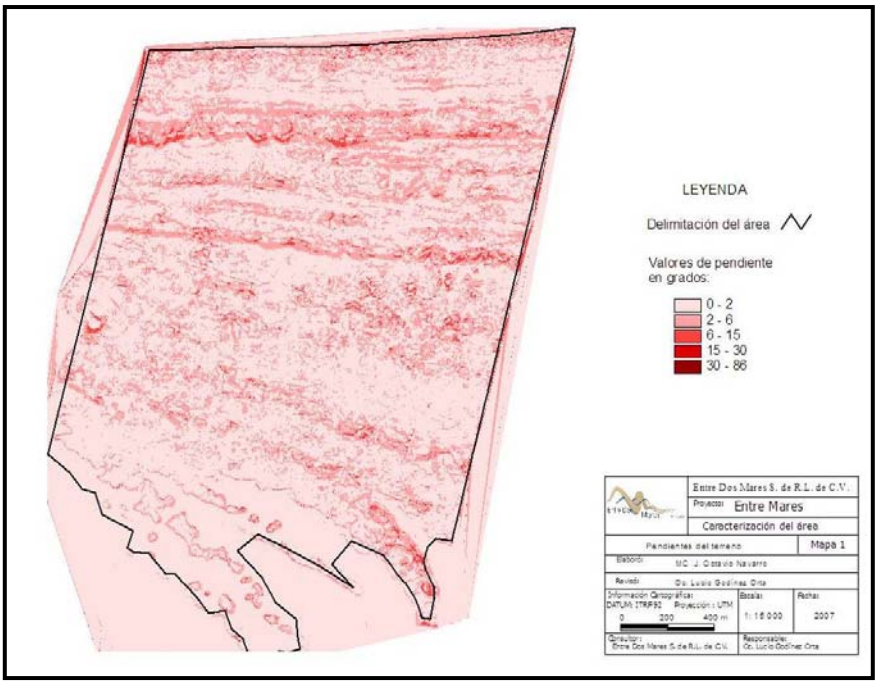


Figura 4.84. Valores de las pendientes del suelo en el predio del proyecto EM.

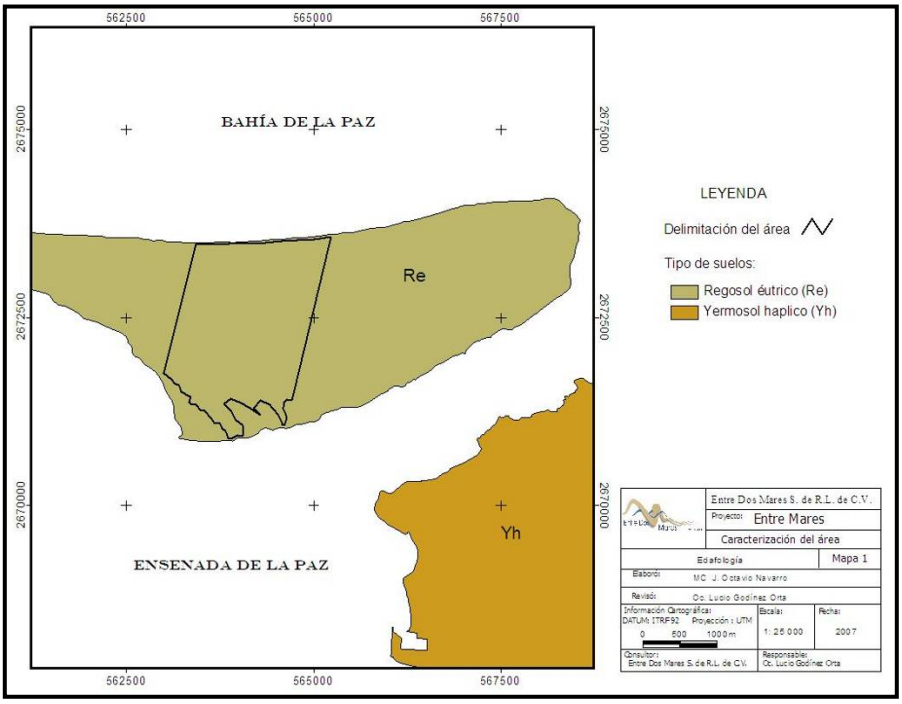


Figura 4.85. Predominio del suelo tipo regosol en la Península El Mogote y en el predio del proyecto EM.

E. Conclusiones sobre la hidrología superficial y subterránea en el SAR

- En el Sistema Ambiental Regional Terrestre del proyecto EM, representado la Península El Mogote, no existen corrientes superficiales o cauces naturales de ningún tipo.

- Esta península es una barrera arenosa, sin conexión con los sistemas superficiales de drenaje (lénticos o lóticos) o subterráneos que conforman los sistemas hidrológicos regionales, por lo cual hidrodinámicamente no forma parte del funcionamiento de una cuenca de drenaje, ni de un acuífero dulceacuícola.

- La península El Mogote es una unidad hidrológica aislada, en la cual la permeabilidad de los materiales que la forman y la escasez de lluvias, determinan la inexistencia de un acuífero dulceacuícola y solo llegan a existir pequeños lentes de agua dulce aislados y temporales, cuando hay lluvias significativas especialmente meteóricas, por lo anterior su agua subterránea proveniente de la cuña salina del ambiente marino que circunda la península.

- La península El Mogote no tiene vinculación hidrodinámica con el acuífero del cual se abastece la Ciudad de La Paz y se sabe que es una obligación para todo nuevo proyecto productivo en esta región, instalar plantas desaladoras con la finalidad de no requerir agua proveniente de la Ciudad de La Paz; asimismo que la extracción de agua salina e inyección mediante pozos para ese proceso, esta sujeto estrictamente al acatamiento de la legislación y la normatividad correspondiente, conforme al procedimiento establecido por la CNA en su condición de autoridad competente.

Se considera recomendable el monitoreo de la calidad del agua en la zona circundante a la península, especialmente en la Ensenada de La Paz, para verificar que se mantiene en rangos de variación natural.

IV.7.2 Medio Biótico

IV.7.2.1 Análisis de la Vegetación: SAR y Predio del Proyecto EntreMares

*Estudio Ecológico Especial: Flora y Fauna Predio "EntreMares" (**Anexo EM-7**)*

Coordinador Dr. José Juan Pérez Navarro, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Participantes: Dr. Aradit Castellanos Vera; Dra. Patricia Galina Tessaro y Biól. Cerafina Arguelles Méndez.

A. Introducción: fundamentos cuantificación por tipo de vegetación

Esta caracterización ecológica y el diagnóstico ambiental territorial correspondiente, se fundamentó en trabajo especializado de gabinete y campo, realizado por científicos expertos locales de las instituciones de investigación científica y educación superior con antecedentes previos en la zona a fin de incorporar la información y experiencia disponible, y consolidarla mediante la generación de nuevos datos o de datos actualizados. Para ello y previamente, mediante trabajo científico geomorfológico costero especializado fueron determinadas las Unidades Naturales de la Península El Mogote en general y del predio EntreMares en particular, a través de la diferenciación geomorfológica del territorio, la caracterización de las unidades territoriales de homogeneidad relativa, su estado natural, su estructura espacial, la organización de sus patrones y arreglos de distribución y los usos actuales del suelo.

Para lograr definir y cuantificar espacialmente con la mayor precisión posible las Unidades de vegetación terrestre de la totalidad de la Península El Mogote incluyendo el predio del proyecto EM, se hicieron levantamientos aéreos específicos para esta MIA-R, lo que permitió contar con fotomosaicos digitales georeferenciados de luz visible, infrarroja y a partir de este tratamiento obtener el fotomosaico de falso color para identificar el grado de actividad fotosintética (Figura 4.89), posterior a lo cual se realizó su montaje y manejo en un Sistema de Información Geográfica (Arc View). Este trabajo sirvió de base para las verificaciones de campo por parte de los científicos especialistas.



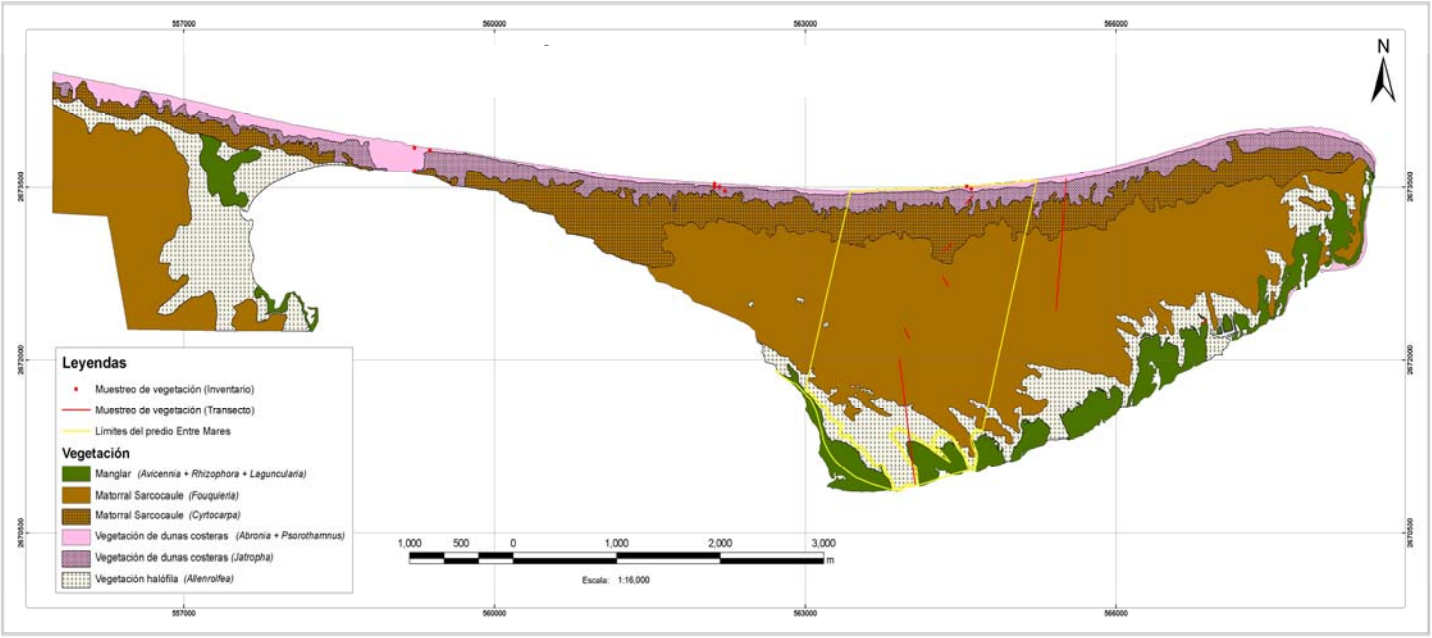
Figura 4.86. Fotomosaicos digitales georeferenciados de luz visible, infrarroja y a partir de este el de tratamiento con falso color para identificar el grado de actividad fotosintética.

Con base en los procedimientos de manejo de estos fotomosaicos descritos en la sección IV.3.1.5 para el caso de las Unidades Naturales, se logró asimismo la cuantificación precisa de cada uno de los tipos de vegetación original a nivel de todo el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el predio del proyecto EM, antes de la posible implementación del proyecto. Un ejemplo del grado de detalle alcanzado con estos fotomosaicos para sustentar los análisis de la vegetación para esta MIA-R se presenta en la Figura 4.90.



Figura 4.87. Ejemplo del grado de detalle de los fotomosaicos digitales georeferenciados de luz visible, obtenidos para todo el SAR del proyecto EM, utilizados para el análisis de la vegetación.

Mediante estas herramientas de punta tecnológica fue posible generar los correspondientes planos de Tipos de Vegetación de la totalidad del SAR y del predio del proyecto EM los cuales se presentan en la Figura 4.91, así como las cuantificaciones respectivas en la Tabla 4.26.



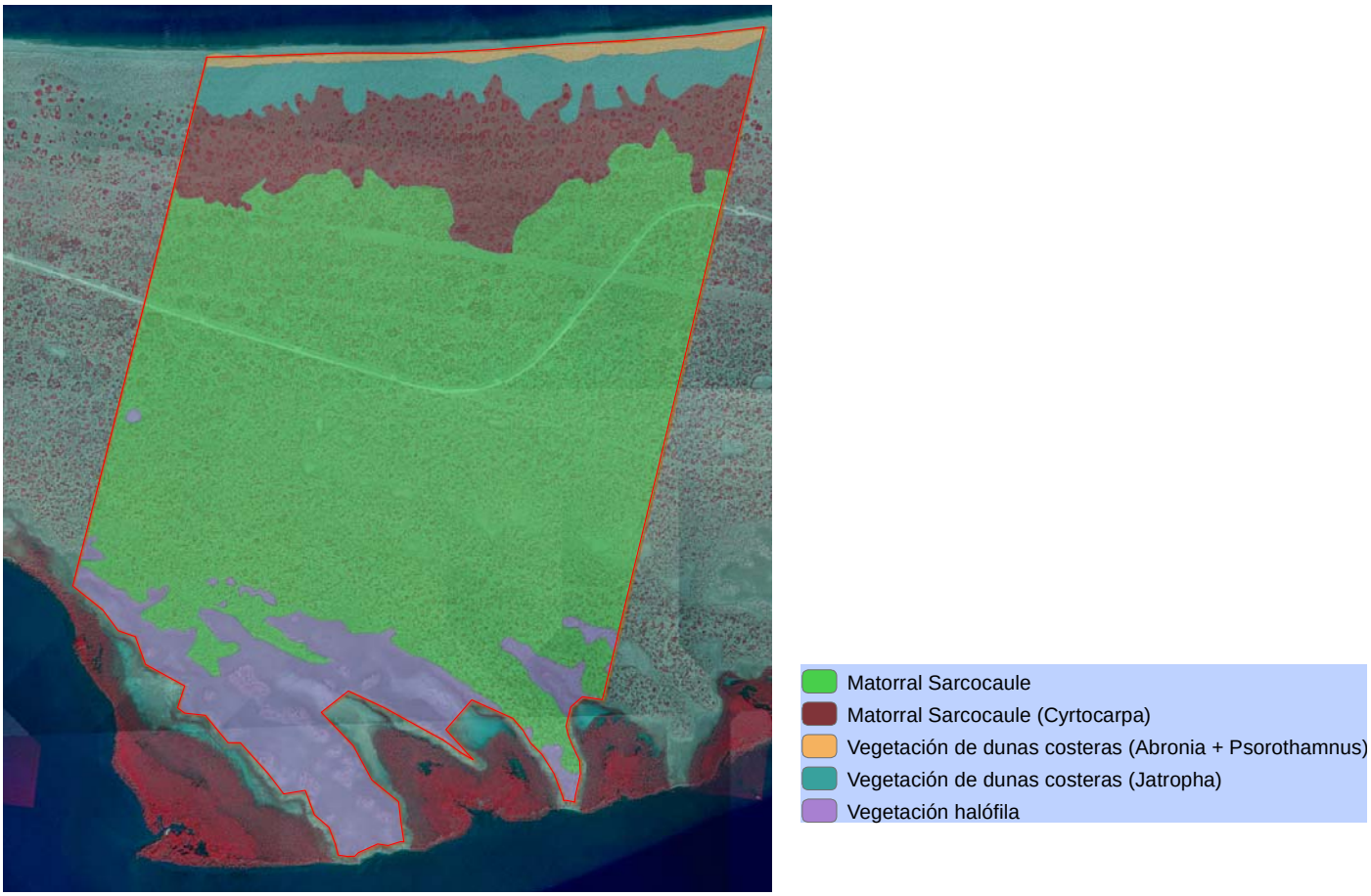


Figura 4.88. Plano de tipos de vegetación del SAR y el predio del proyecto EM generados con base en los fotomosaicos digitales georeferenciados.

Tabla 4.26. Cuantificaciones en superficie y porcentaje de cada tipo de vegetación identificada en el SAR, (indicando asociaciones o géneros característicos), comparativamente con lo que contiene el predio del proyecto EM, dentro de la propiedad.

	SAR		PREDIO	
Tipo de Vegetación (géneros o asociaciones característicos)	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*)	34.97	2.47	6.11	1.60
Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*)	122.35	8.63	22.68	5.80
Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*)	241.18	17.02	51.86	13.30
Matorral Sarcocaule	734.28	51.82	264.05	67.50
Vegetación halófila (*Allenrolfea*)	159.20	11.23	46.07	11.80
Totales del predio EM			390.77	100.00
Manglar (*Avicennia* + *Rizophora*)	125.16	8.83	37.01	
Totales del SAR	1,417.14	100.00		

	Porción de manglar colindante con el sur del predio. No es parte de la propiedad

B. Descripción: Tipos de vegetación y distribución

La Península El Mogote es una barra arenosa inmersa en el sur de la Bahía de La Paz y uno de los rasgos fisiográficos principales del municipio cuyos atributos ambientales se conocen de manera parcial. La vegetación del Mogote apenas fue recientemente descrita por Romero López en 2004, quién esencialmente define diversas asociaciones florísticas que corresponden a cuatro tipos de vegetación según la clasificación de Rzedowski (1978) al matorral xerófilo, la vegetación de dunas costeras, vegetación halófila y manglar.

En un contexto regional, la variante del matorral xerófilo que se establece sobre la desértica superficie de Baja California es el llamado matorral sarcocaule, que técnicamente se define como un tipo de vegetación de porte arbustivo cuyos elementos dominantes son plantas de tallos carnosos (de leño suave por su alto contenido de agua), tales como especies del género *Jatropha, Fouquieria y Bursera*. Este tipo de matorral se ha reconocido como una comunidad plenamente adaptada a las condiciones áridas de la porción peninsular del Desierto Sonorense (según la definición de Shreve en 1964), pero que tiene distribución también en otras zonas desérticas de México.

De acuerdo con las estadísticas oficiales de la SEMARNAT (2002), la ocupación del matorral sarcocaule en México (y otras comunidades similares y afines), corresponde a 5,430,122.1 hectáreas, de las cuales quizá un 2% se encuentren modificadas en la actualidad como producto del deterioro o desaparición de hábitat asociado al desarrollo humano, principalmente en las cercanías de ciudades o centros agrícolas, industriales o de desarrollo turístico. Un caso similar pero en un nivel más drástico lo representa la vegetación de dunas costeras debido a su localización en terrenos de alto atractivo para el desarrollo turístico de la región, en las cercanías al mar, dichos terrenos adquieren un enorme valor comercial por su potencialidad de auge.

Por su parte, la vegetación halófila y el manglar son asociaciones reconocidas por su valor ecológico en los litorales del mundo. Para el caso de Baja California, salvo la zona de Bahía Magdalena, el manglar dista mucho de formar el hábitat exuberante, que de manera típica se considera fuente de nutrientes y zona de crianza de muchas especies marinas; sobre la Bahía de La Paz apenas se establecen algunos manchones de manglar tipo matorral (es decir de porte bajo, inferior a los 3 m de altura promedio).

Como unidad ambiental, la Península El Mogote es ocupado principalmente por una cobertura rala de matorral sarcocaule. Sin embargo, es evidente que los distintos tipos de vegetación previamente mencionados, presentan una distribución que responde a un gradiente que va en sentido perpendicular a la línea de costa, y que en sentido Norte a Sur puede generalizarse de la siguiente manera: Sobre la costa de la vertiente Norte, posterior a la playa aparece la vegetación de dunas costeras abarcando una franja estrecha de terreno (unos 40 metros en promedio).

Adyacente a esta zona, se continúa una franja de terreno semiestable con una vegetación de matorral, mismo que continúa hacia tierra adentro en la parte más estable y más amplia de la barra, hasta alcanzar el margen de la vertiente Sur, en donde se forman algunas áreas de salitral (vegetación halófila) que bordean la costa en conjunto con algunas áreas de manglar. La Figura 4.92 muestra el perfil idealizado de la vegetación del Mogote, siguiendo el gradiente descrito en sentido Norte-Sur.

C. Correspondencia con las Unidades Naturales identificadas

En la Tabla 4.27 y en la Figura 4.92 se muestran las asociaciones florísticas encontradas en cada una de las Unidades Ambientales definidas.

Tabla 4.27. Unidades ambientales y tipos de vegetación asociados.

Unidad ambiental	Tipo de vegetación presente	Asociaciones encontradas	*Presencia en el Predio*
Playa arenosa	Desprovista de vegetación	No aplica	*No aplica*
Cordón de dunas activas	Vegetación de dunas costeras	*Abronia maritima-Palafoxia linearis*	*Presente*
		Psorothamnus emoryi-Amaranthus palmeri	*Presente*
		Ipomoea pes-caprae-Abronia maritima	*Ausente*
Campo de dunas parcialmente activas	Vegetación de dunas costeras	*Jatropha cinerea-Psorothamnus emoryi*	*Presente*
Campo de dunas semiestables	Matorral	*Cyrtocarpa edulis-Jatropha cinerea*	*Presente*
		Cyrtocarpa edulis-Fouquieria diguetii	*Presente*
Planicie con blanquizal	Vegetación halófila	*Allenrolfea occidentalis-Monanthochloe littoralis*	*Presente*
Planicie inundable con manglar	Manglar	*Avicennia germinans-Batis maritima*	*Presente*
		Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa	*Presente*

De manera general se puede mencionar que la vegetación responde fuertemente a las variaciones encontradas en la fisiografía del Mogote, por lo que a cada cambio en la forma del terreno, es posible asociar una variación de la vegetación (Figura 4.92).

A continuación se presenta la descripción de los tipos de vegetación y las asociaciones florísticas identificadas para cada uno de ellos, incluyendo los resultados obtenidos de densidad y características poblacionales.

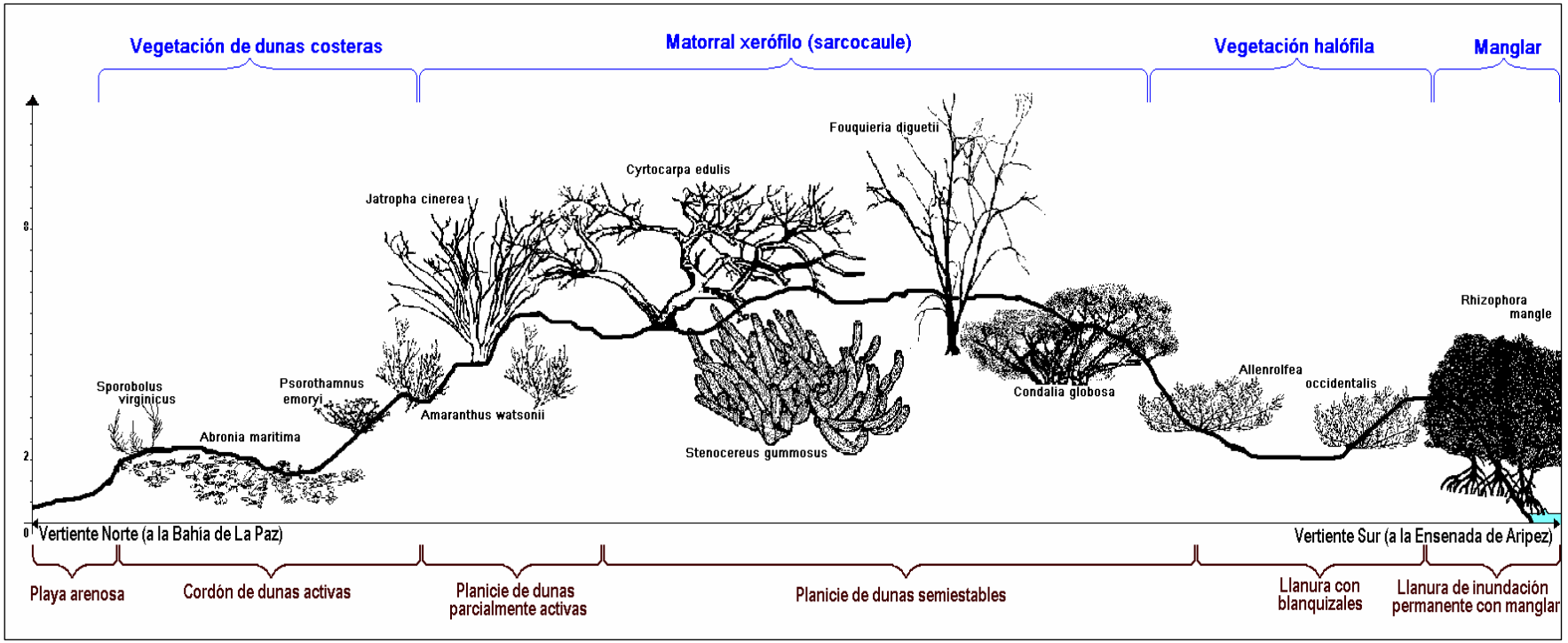


Figura 4.89. Perfil de la vegetación en la barra arenosa El Mogote. Se muestra de manera idealizada el gradiente de vegetación que se puede encontrar y que se refleja en la sucesión de los tipos de vegetación (leyendas en la parte superior), y como algunas de estas se corresponden con las unidades ambientales (leyendas en la parte de inferior).

D. Asociaciones florísticas

a) Vegetación de dunas costeras

Este tipo de vegetación que principalmente se establece sobre la arena móvil que enfrenta al mar por la vertiente norte del Mogote, se compone de especies de consistencia herbácea y de hábito rastrero o postrado. Las unidades ambientales en la que se establece este tipo de vegetación son Cordón de dunas activas, Campo de dunas activas y Planicie de dunas parcialmente activas.

b) Asociación *Abronia maritima-Palafoxia linearis*

La especie más conspicua a los largo de las dunas frontales (unidad ambiental denominada Cordón de dunas activas) es la lavanda marina Abronia maritima y se acompaña por otras hierbas como Palafoxia linearis, la golondrina *Euphorbia leucophylla*, los pastos salados *Sporobolus virginicus* y *Jouvea pilosa,* y ocasionalmente la tripa de aura o riñonina *Ipomoea pes-caprae*; todas estas forman una cubierta discontinua y rala al ras de suelo, o que apenas alcanza los 30 cm de altura máxima. La Figura 4.93, muestra esta asociación sometida a condiciones ambientales drásticas dada su cercanía al mar, en el frente de dunas, por la movilidad del sustrato y la acción del viento y la brisa marina.



Figura 4.90. Vegetación de las dunas costeras. Se puede apreciar la vegetación del frente de dunas, o primer cordón de dunas, en donde se establece la asociación A*bronia maritima-Palafoxia linearis*.

En la unidad ambiental que define el área de dunas activas se presenta una variación de esta asociación en donde *Ipomoea pes-caprae* es la especie preponderante y se acompaña eventualmente de alguna de las especies postradas como *Abronia maritima* o *Sesuvium porulacastrum*. En este ambiente restrictivo, en donde el movimiento de arena es intenso y el efecto de la abrasión impide el establecimiento de otras especies, por lo que es común que la presencia de algunas de estas especies, sea temporal o intermitente, de acuerdo con la condición imperante de cada temporada (sequía, lluvias, viento invernal, etc.)

c) Asociación *Psorothamnus emoryi-Amaranthus watsonii*

Establecida también en el frente de dunas (Figura 4.94), podemos encontrar esta asociación caracterizada por preferir aquellos montículos más interiores del llamado frente de dunas en la zona de dunas activas. Esta asociación es dominada por las hierbas *Psorothamnus emoryi* y *Amaranthus watsonii*, que se acompañan por las mismas especies mencionadas en la asociación de *Abronia-Palafoxia*, si bien la dominancia de ambas especies que dan nombre a la asociación es sumamente marcada. En este caso la cubierta de vegetación se conforma por un estrato bajo y discontinuo, de unos 60 cm de altura máxima.



Figura 4.91. Asociación *Psorothamnus emoryi-Amaranthus watsonii*, establecida en el cordón de dunas activas, ocupando los montículos posteriores de esta zona o unidad ambiental.

d) Asociación *Jatropha cinerea-Psorothamnus emoryi.*

Esta es una asociación ecotonal entre el matorral y la vegetación de las dunas con actividad, es dominada de manera preponderante por el lonvoy (*Jatropha cinerea*) y se acompaña por dos especies que en la zona de dunas activas se portan dominantes, *Psorothamnus emoryi* y *Amaranthus watsonii*; eventualmente se pueden encontrar otros elementos tanto del matorral como de dunas, que en esta asociación se establecen de manera oportunista. La estructura de esta asociación es un poco más densa que la encontrada en las dunas activas, y de porte arbustivo por la presencia y dominancia de *Jatropha cinerea*. La cubierta vegetal forma un sólo estrato de hasta 1.8 m de altura, sin embargo su cobertura es baja, de alrededor de 20%.

De acuerdo con la definición de unidades ambientales, esta asociación ocupa de manera íntegra el llamado campo de dunas parcialmente activas (Figura 4.95), cuyas restricciónes ambientales son menos intensas que las que definen a las dunas frontales (cordón de dunas activas), pero menos favorables que la parte interna de la superficie del Mogote en donde se desarrolla la vegetación propiamente como matorral. En la Tabla 4.28 se muestra los datos de campo representativos de esta asociación.



Figura 4.92. Asociación *Jatropha cinerea-Psorothamnus emoryi*, establecida sobre el campo de dunas parcialmente activas.

Tabla 4.28. Datos de campo registrados en la asociación *Jatropha cinerea-Psorothamnus emoryi*.

Dunas costeras*: Jatropha cinerea-Psorothamnus emoryi*			Transecto: 1000 m^2			
Localidad: El Mogote ca. Camino nuevo, parte Norte del predio EntreMares.						
Especie	Num. Ind.	A. R.	Alt. Prom.	Cob. Prom	Cob. Acumulada	IVI
Jatropha cinerea	33	40.74	1.72	5.78	190.85	329.08
Psorothamnus emoryi	7	8.64	0.74	3.04	21.29	15.82
Amaranthus watsonii	40	49.38	0.71	0.42	17.01	12.16
Croton californicus	1	1.23	1.4	2.76	2.76	3.87
Totales	81	100				

e) Matorral sarcocaule

Sobre la unidad ambiental denominada campo de dunas semiestables, se establece una unidad de vegetación con el porte del matorral propio de la península de Baja California, que distintos autores definen de manera general como sarcocaule (Figura 4.96).



Figura 4.93. El matorral sarcocaule que se establece en la parte interna del Mogote es dominado por las especies *Cyrtocarpa edulis y Fouquieria diguetii*.

Como ya se ha mencionado antes el matorral sarcocaule se define por su porte relativamente bajo (menor a 4 m de altura) y la dominancia de elementos con tallos gruesos de leño suave, que les permiten almacenar agua como reserva para la sequía prolongada.

Para el caso del matorral del Mogote, la dominancia de dos especies sarcocaules, el ciruelo cimarrón Cyrtocarpa edulis y el palo Adán *Fouquieria diguetii* definen la fisonomía de la vegetación, si bien la presencia de otras especies es frecuente o constante, tales como *Xylotamia diffusa*, *Condalia globosa*, *Stenocereus gummosus* o la propia *Jatropha cinerea*. En el matorral se pueden distinguir dos asociaciones concretas, la primera (*Cyrtocarpa edulis-Jatropha cinerea*) colindante con la zona ecotonal entre el matorral y las dunas y que es dominada completamente por el ciruelo de monte y que se acompaña principalmente por las especies de la zona ecotonal de las dunas parcialmente activas y algunas especies del matorral.

Una segunda asociación (*Cyrtocarpa edulis-Fouquieria digueti*) que ocupa la mayor superficie de las dunas semiestables, tiene como co-dominantes al mismo ciruelo del monte y al palo Adán, ambas pueden integrar distintas variaciones de esta asociación dependiendo de las condiciones microambientales.

f) Asociación *Cyrtocarpa edulis-Jatropha cinerea*

Esta asociación se caracteriza por la dominancia sumamente marcada del ciruelo *Cyrtocarpa edulis*, que en esta unidad de vegetación tiene presencia a manera de extensos individuos de crecimiento concéntrico con un promedio de cobertura de 30 m2, llegando a representar hasta un 80% de la cobertura de la vegetación que en este caso puede ser de 45 %. La fisonomía de esta asociación presenta dos estratos relativamente bien definidos, el mas alto de ellos (de hasta 2 m de altura) es arbustivo, formado por el propio ciruelo que se acompaña por algunos individuos de *Jatropha cinerea y Xylothamia diffusa*, el segundo estrato es formado por especies de consistencia herbacea, como *Psorothamhnus emoryi, Croton californicus y Krameria paucifolia*. La Tabla 4.29 muestra los datos de campo registrados para esta asociación.

Tabla 4.29. Atributos de la asociación *Cyrtocarpa edulis-Jatropha cinerea*, según los datos registrados en campo.

Matorral sarcocaule: *Cyrtocarpa edulis-Jatropha cinerea*				Transecto: 1000 m2		
Localidad: El Mogote ciruelos						
Especie	Num. Ind.	A. R.	Alt. Prom.	Cob. Prom	Cob. Acumulada	IVI
Cyrtocarpa edulis	10	18.18	1.98	30.69	306.93	607.72
Jatropha cinerea	4	7.27	1.52	5.16	20.67	31.53
Xilothamnia difussa	5	9.09	1.06	4.73	23.69	25.11
Psorothamnus emoryi	17	30.90	0.69	1.79	30.54	21.20
Croton californicus	15	27.27	0.92	1.30	19.50	18.07
Krameria paucifolia	3	5.45	0.56	9.45	28.35	16.06
Amaranthus watsonii	1	1.81	0.70	0.70	0.70	0.49
Totales	55				430.42	

g) Asociación *Cyrtocarpa edulis-Fouquieria diguetii*

Esta asociación es la mejor representación del matorral sarcocaule en el ambiente del Mogote, respecto del matorral peninsular adyacente a la barra arenosa. La presencia del Ciruelo cimarrón sigue siendo dominante como en la asociación previamente descrita, pero la diversidad en esta asociación es mayor, al integrarse elementos propios del matorral sarcocaule que no se encuentran en otras zonas y asociaciones presentes en el Mogote, tales como *Stenocereus gummosus, Condalia globosa, Stegnosperma halimifolium, Yuca valida, Bursera microphylla,y B. filicifolia* entre otras.

De manera general la cubierta que forma esta asociación forma dos estratos arbustivos. Un estrato bajo que se compone especies de porte menor a 1 m de altura conformado por las especies presentes a lo largo de casi todo el gradiente de vegetación como *Psorothamnus emoryi, Croton californicus y Amaranthus watsoni*i, asi como otras especies también de consistencia herbácea pero sólo presentes en esta asociación, como *Krameria paucifolia*. Por su parte, un segundo estrato más alto se integra por *Jatropha cinerea, Stenocereus gummosus*, y de manera ocasional, pero localmente abundante se pueden encontrar especies como *Bursera microphylla, B. epinnata, B. filicifolia, Yuca valida, Cylindropuntia cholla, Stegnosperma halimifolium, Condalia globosa y Xylothamnia difussa*, además de las dos especies dominantes. La Tabla 4.30 muestra los datos de campo de un sitio representativo de esta asociación.

Una variación de esta asociación del matorral, ocurre hacia la costa que enfrenta a la ciudad de La Paz, en donde el matorral propiamente alcanza el borde costero. En esta condición, es posible encontrar algunos individuos de mezquite *Prosopis articulata*.

Tabla 4.30. Atributos de la asociación *Cyrtocarpa edulis-Fouquieria diguetii*

Matorral sarcocaule Cyrtocarpa edulis-Fouquieria diguetii				*Transecto: 1000 m2*		
Localidad: El Mogote, cerca del camino nuevo al predio de Paraíso del Mar						
Especie	Num. Ind.	A. R.	Alt. Prom.	Cob. Prom	Cob. Acumulada	IVI
Cyrtocarpa edulis	4	6.25	1.97	58.99	235.97	466.046
Fouquieria diguetii	3	4.68	3.50	10.34	31.02	108.58
Jatropha cinerea	12	18.75	1.41	5.95	71.43	101.37
Stenocereus gummosus	1	1.56	2.50	30.23	30.23	75.59
Condalia globosa	1	1.56	2.00	22.51	22.51	45.03
Psorothamnus emoryi	22	34.37	0.72	1.41	31.07	22.59
Xylothamnia diffusa	2	3.12	0.75	7.46	14.93	11.20
Krameria paucifolia	4	6.25	0.57	4.32	17.28	9.93
Croton californicus	11	17.18	1.09	0.77	8.47	9.24
Stegnosperma halimifolium	1	1.56	2.30	2.12	2.12	4.87
Amaranthus watsonii	3	4.68	0.60	0.11	0.34	0.20
Totales	64				465.41	

h) Vegetación halófila

La vegetación halófila se establece únicamente en aquellos ambientes en donde la concentración de sales en el suelo, impiden el establecimiento de otras especies, particularmente en la unidad ambiental denominada en el presente, como Planicie con Blanquizales. De manera drástica, este tipo de vegetación se encuentra definida por la presencia de *Allenrolfea occidentalis*, que dependiendo de la fluctuación del manto freático, puede acompañarse por especies como *Batis maritima, Monanthochloe littoralis y Sesuvium portulacastrum* en áreas con alta presencia de humedad, o bien por algunas especies del mismo matorral en aquellas áreas colindantes entre el blanquizal y el matorral.

i) Asociación *Allenrolfea occidentalis-Monanthochloe littoralis*

Esta asociación es marcada por la dominancia de *Allenrolfea occidentalis* (Tabla 4.31), que se establece a lo largo de los terrenos salitrosos de las hondonadas que se forman en la vertiente sur de la barra del Mogote, casi en el borde de la costa hacia la Ensenada de Aripez.

Tabla 4.31. Algunos atributos de la asociación *Allenrolfea occidentales-Monanthochloe littoralis*

Vegetación halófila: asociación *Allenrolfea occidentalis – Monanthochloe littoralis*					Transecto: 1000 m2	
Localidad: Salitral, ca. extremo sureste del predio Entre mares						
Especie	Num. Ind.	A. R.	Alt. Prom.	Cob. Prom	Cob. Acumulada	IVI
Allenrolfea occidentalis	36	90	0.23	0.42	15.13	3.58
Monanthochloe littoralis	2	5	0.08	1.69	3.38	0.27
Perityle crassifolia	2	5	0.35	0.07	0.14	0.04

Otras especies que se pueden encontrar en este microambiente, son *Batis maritima, Monanthochloe littoralis, Sesuvium portulacastrum y Salicornia subterminalis*, todas estas supeditadas a la presencia de humedad suficiente en el suelo del blanquizal. Otras especies que pueden encontrarse en el este ambientes son algunas que por su cercanía con el salitral o blanquizal, encuentran de manera oportunista condiciones para su establecimiento y sobrevivencia

entre el suelo del salitral, principalmente en pequeñas acumulaciónes de sustrato que aparentemente presentan condiciones distintas en cuanto a la presencia de sales de sodio.

E. Composición florística y diversidad

De acuerdo con el estudio mas reciente sobre la flora del Mogote, el elenco florístico de la barra arenosa se compone de 73 especies, que se integran en 30 familias y 61 géneros. Para los fines del presente estudio se registraron 50 especies, mismos que se complementaron con la información que presenta Romero López (2006). Las familias con mayor participación son las Poaceae con 10 especies, las Cactaceae con 8 y las Asteraceae con 6, sin embargo, es de llamar la atención que el género que contribuye con el mayor numero de especies es Bursera (de las Burseraceae). El listado completo se muestra en el Anexo 2.

F. Usos de la vegetación en la zona

Uno de los rasgos más importantes de la vegetación que se encuentra en el Mogote, es el uso tradicional que se da a las plantas, sea de manera individual o en conjunto a manera de ambiente recreativo. En este sentido, uno de los usos mas difundidos a raíz de que se da a conocer el proyecto de desarrollo turístico de Paraíso del Mar, es el de escenario recreativo, pues efectivamente, hasta hace algunas décadas la barra del Mogote era un lugar muy visitado en la época de verano por las familias de pescadores, a manera de paseo y para la recolección de pitayas y ciruelas que en esa época son frutos abundantes. Esta costumbre si bien no era muy difundida en toda la población de La Paz, en cierto segmento de la sociedad (con posibilidad de trasladarse al Mogote por mar o eventualmente por tierra) si era una tradición arraigada.

Entre las especies del Mogote más abundantes y reconocidas por su uso como plantas de frutos comestibles, se encuentran el Ciruelo del monte (*Cyrtocarpa edulis*) y la Pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), menos abundante pero con el mismo uso es la Pitaya dulce (*Stenocereus thuurberii*). Otras plantas con uso maderable o para cerco vivo son el Palo Adán (*Fouquieria diguetii*), el Torote, el Copal y el Copalquin (Bursera spp), el propio ciruelo (C. edulis), el datilillo (Yuca valida) y el mezquite (*Prosopis articulata*); o para combustible como leña algunas cactáceas como la choya (*Cylindropuntia cholla*), las pitayas (Stenocereus spp), el mezquite (P. articulata), también la leña de mangle (*Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*) que se usa o se usaba para el ahumado de pescados y carnes.

Otros usos menos conocidos ahora, son el medicinal contra algunos padecimientos como fiebre y dolores leves, o bien como remedios caseros, por ejemplo la raíz de choya (C. cholla) y la golondrina (*Euphorbia leucophylla*) se usaban en infusión contra la fiebre (Dimayuga 1997), o un uso más conocido es la aplicación del látex acuoso del lomboy (*Jatropha cinerea*) para detener el sangrado de heridas. En el listado florístico del Anexo 2 se indican algunos de los usos conocidos en las especies registradas en el Mogote.

G. Presencia de especies protegidas: manglar

Como se ha mencionado antes, en el Anexo EM-1 se señalan aquellas especies que tienen presencia en la Península El Mogote que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana para especies en riesgo o peligro de extinción. En el caso del predio en estudio se encontraron 3 especies principales bajo alguna categoría de la NOM-059 y del Artículo 60 Ter, de la Ley General de Vida Silvestre y son las correspondientes a los mangles: *Avicennia germinans* (Avicenniaceae), *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) y *Laguncularia racemosa* (Combretaceae). Todas ellas de distribución restringida al ambiente de manglar, sobre la vertiente sur de la barra arenosa. El plano de vegetación muestra la distribución de este ambiente, que por la presencia de estas especies se convierten en áreas de interés y relevancia para el proyecto.

IV.7.2.2 Análisis del Manglar: SAR y Predio

*Estudio Ecológico Especial: Estructura de los manglares de la barrera arenosa El Mogote, La Paz, B.C.S. (**Anexo EM-8**).*

Coordinador Dr. Francisco Flores Verdugo, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, Participantes: M. en C. Mariana Monroy Torres; M.en C. Leonardo Moroyoqui Rojo y Dr. Daniel Benítez Pardo

A. Introducción

Por la dinámica costera no existe manglar en el litoral norte de la Península El Mogote (Bahía de La Paz), todo el existente se distribuye en el litoral sur que corresponde al de la Ensenada de La Paz en forma de nueve comunidades separadas entre sí. Específicamente frente al predio del proyecto EM, pero fuera de la propiedad se ubican tres de dichas comunidades cuya superficie conjunta es de 44.11 ha y si se proyectan los límites del predio hacia el litoral (Figura 4.94), la superficie de manglar entre ellos es de 37.01 ha. (Figura 4.97).



Figura 4.94. Comunidades de maglar aisladas entre sí que se localizan en el litoral sur de la Península El Mogote y poligonal del predio del proyecto EM; y Comunidades de manglar localizadas frente al predio EM en el litoral sur de la Península El Mogote. Límite del predio: línea verde.

Los estudios realizados permitieron identificar que las comunidades de manglar de la Península El Mogote están aisladas, interrumpidas entre si y fragmentadas por blanquizales salinizados con vegetación halófila rastrera y/o dunas de vegetación terrestre. Todas están sujetas permanentemente a un proceso natural de deterioro por el transporte eólico de arena que determina su gradual transformación de manglar a blanquizal y de blanquizal a duna, el cual se ejemplifica en la Figura 4.98 y puede resumirse de la siguiente manera (los números en el paréntesis son los correlativos de la figura): Dentro de la Ensenada de La Paz existe un canal de mareas principal (1); las comunidades aisladas de manglar están separadas del canal por una extensa planicie de marea (2) que corresponde a una zona de bajos con profundidades menores a 3 m con un ancho variable de entre 80 y 100 m aproximadamente.

Al no existir aporte superficial o subterráneo de agua dulce al manglar, las mareas son el factor determinante, si la conexión hidrológica con la comunidad es eficiente el manglar mantiene un buen estado de desarrollo (3) y una estructura acorde con esta hidrodinámica , al mismo tiempo en su lado continental cada comunidad va perdiendo gradualmente su estructura por estrés salino (4),

este proceso concluye con la transformación del manglar en una zona de blanquizales hipersalinos (5) los cuales han quedado prácticamente desconectados de la influencia mareal por la acumulación gradual de arena proveniente del transporte eólico enterrando gradualmente el manglar, en esta etapa el blanquizal se saliniza (Figura 4.99) lo que provoca finalmente la muerte del manglar que entonces es sustituido por vegetación halófila rastrera; estas zonas quedan sujetas a solo a breves periodos de inundación por mareas extraordinarias o lluvias de huracanes.

Desde el lado terrestre el proceso concluye con la transformación del blanquizal en una duna, con remanentes aislados de blanquizal (6) que demuestran claramente el final del proceso que primero reduce la influencia mareal y después eleva el nivel del piso hasta determinar la desaparición del manglar por la pérdida natural de la integridad de estas comunidades aisladas litorales como se muestra en la Figura 4.100.



Figura 4.95. Componentes que circundan las comunidades aisladas de manglar en la Península El Mogote.



Figura 4.96. Diferencias de estructura de las comunidades de del litoral sur de la Península El Mogote determinadas por el cambio de salinidad que refleja la desconexión con la influencia mareal.

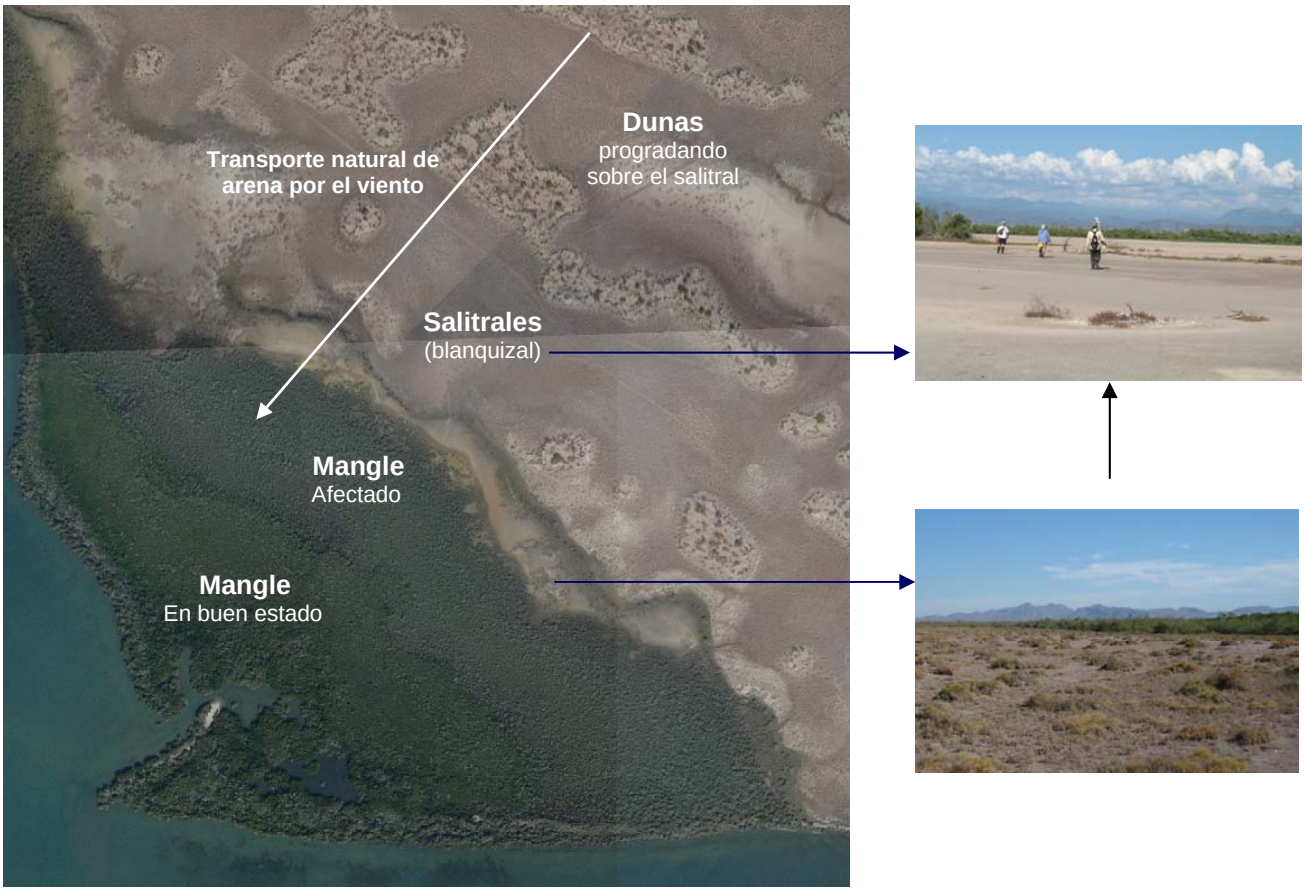


Figura 4.97. Proceso regional gradual de transformación de mangle en buen estado, en mangle estresado y de este en salitral y finalmente duna.

Para lograr definir y cuantificar espacialmente con la mayor precisión posible las comunidades de manglar de la Península El Mogote incluyendo el predio del proyecto EM, se hicieron levantamientos aéreos específicos para esta MIA-R, lo que permitió contar con fotomosaicos digitales georeferenciados de luz visible, infrarroja y a partir de este tratamiento obtener el fotomosaico de falso color para identificar el grado de actividad fotosintética, posterior a lo cual se realizó su montaje y manejo en un Sistema de Información Geográfica (Arc View). Este trabajo sirvió de base para las verificaciones de campo por parte de los científicos especialistas.

Un ejemplo del grado de detalle alcanzado con estos fotomosaicos para sustentar los análisis de las comunidades aisladas de manglar del Sistema Ambiental Regional y las ubicadas frente al predio del proyecto EM, motivo de esta MIA-R, se presenta en la Figura 4.101.

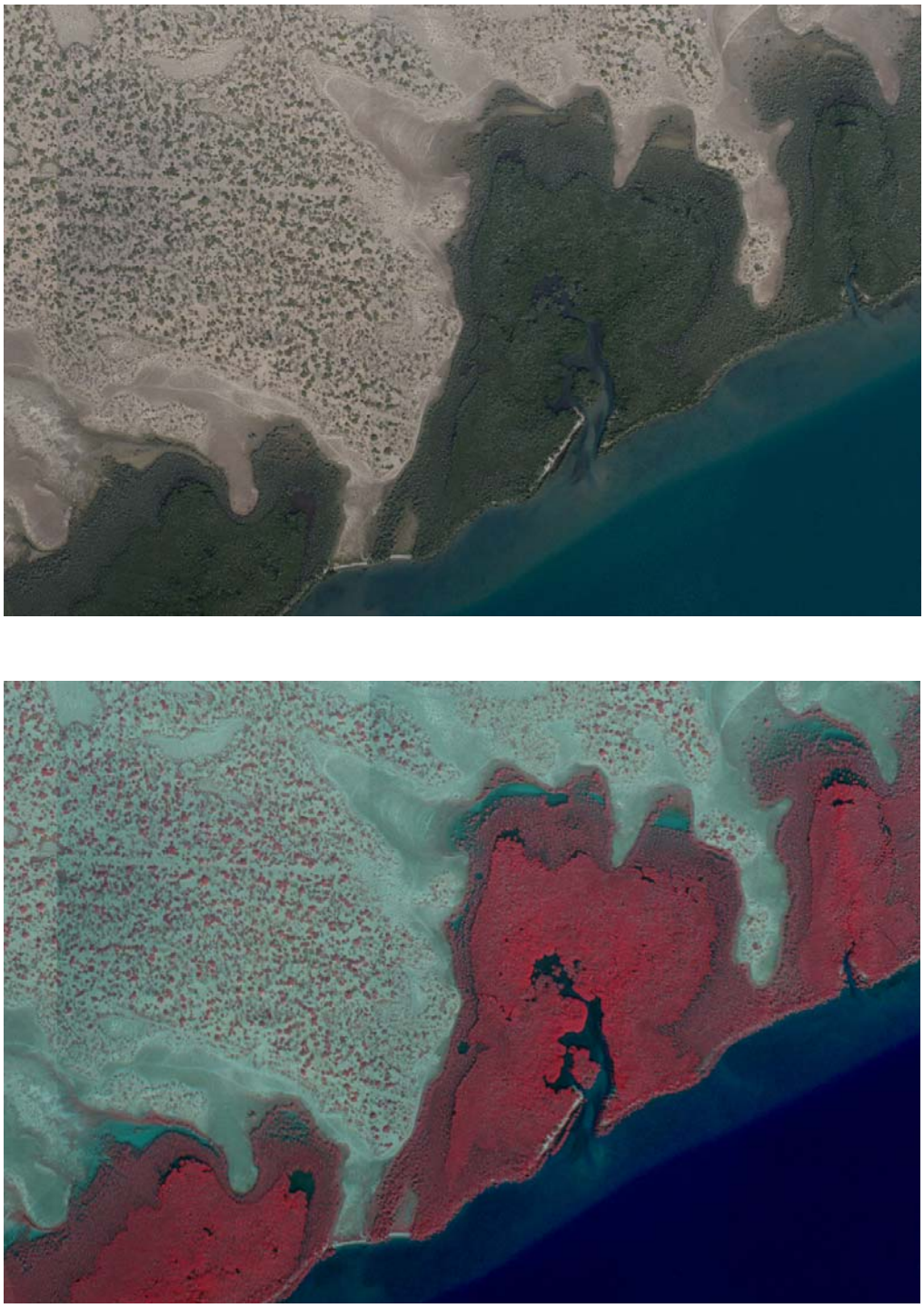


Figura 4.98. Ejemplo del grado de detalle de los fotomosaicos digitales georeferenciados de luz visible y falso color, obtenidos para todo el SAR del proyecto EM, utilizados para el análisis de las comunidades de manglar.

B. Objetivos de la caracterización ecológica

a) Objetivo general

Evaluar las condiciones en las cuales se desarrolla el ecosistema de manglar en la barrera arenosa El Mogote así como realizar propuestas para el incremento en superficie (4.5 hectáreas) y en servicios, bienes y atributos de los manglares y marismas asociadas.

b) Objetivos particulares

- Determinar las características del micro relieve con la finalidad de establecer estrategias pertinentes para favorecer el desarrollo de franjas de manglar más extensas.

- Realizar un monitoreo de la zona para establecer que especies de manglar se desarrollan y cuál es la estructura fisonómica en la que se presentan.

- Obtener muestras de sedimento para conocer las características granulométricas del sustrato presente en zonas particulares, como el límite de la franja de manglar con los blanquizales, hacia la parte media de la franja de manglar y en el borde junto al canal de marea.

- Analizar muestras de agua intersticial para determinar la concentración los principales nutrientes vegetales, tanto en sus formas nitrogenadas, como son los nitratos, nitritos y amonio y los fosfatos (ortofosfatos).

- Presentar propuestas de revitalización hidrológica de sistemas marginales de manglar y marismas

- Presentar propuestas de reforestación con manglar en base a los resultados de microtopografía y para las nuevas áreas creadas con las propuestas de revitalización hidrológica.

- Determinar la necesidad de la revitalización en términos de restauración de bienes, servicios y atributos de los manglares como de las blanquizales adyacentes.

C. Metodología

Para conocer las características de las especies de manglar que pertenecen al estrato arbóreo y que se desarrollan en la zona, se ubicaron transectos y sitios en las comunidades de manglar ubicadas inmediatas al predio EM cuya localización se presenta en la Figura 4.102, para determinar la estructura de la vegetación, incluyendo la densidad de árboles, área basal y abundancia de las especies de manglar.

Para ello se empleó el método denominado de los “cuadrantes centrados en un punto” de Cottam y Curtis (1956), modificado para manglares por Cintron-Molero y Schaeffer (1984).

Asimismo se determinó la distancia del árbol más cercano al punto (d). Para obtener el diámetro a la altura del pecho (DAP), se midió la circunferencia del árbol a 1.3 m del suelo en el caso de árboles erectos (*A. germinans* y *L. racemosa*) y sobre el zanco más alto para *R. mangle*. Para convertir circunferencia en (dap), se utilizó la fórmula $c = \pi d$ (donde *c* es la circunferencia y *d* el diámetro).

En cada punto se registró la especie evaluada y se descartaron todos los individuos con circunferencias menores a 8 cm o 2.5 cm de diámetro.



Figura 4.99. Localización de los transectos y sitios de muestreo en las comunidades de manglar ubicadas inmediatas al predio EM.

En el método tradicional el transecto debe desarrollarse de manera perpendicular a la línea de costa, en este caso, se desarrolló de manera paralela al canal de marea por lo estrecho de la franja de manglar. En este sitio se evaluaron 10. La distancia entre los puntos estuvo en función de los cambios en el tipo de vegetación o relieve, pero, en general había 10 m entre punto y punto. Debido a que se ha observado que para los manglares de la región noroeste del país, por ser de menores alturas y con tendencias más frecuentes de formar matorrales, el uso del método de los cuadrantes puede no ser el óptimo. Por tal motivo, en los otros tres sitios de muestreo se determinó la estructura de la vegetación cercando un área de 0.03 hectáreas y contabilizando todos los árboles con circunferencias mayores a 8 cm. Como se mencionó anteriormente, la presencia de un estrato arbustivo de manglar en la zona noroeste del país es frecuente. Este tipo de vegetación puede modificar su estructura o su apariencia dependiendo de las condiciones imperantes en la región ya sea por salinidad extrema ocasionada por bajos aportes fluviales y pluviales y una tasa de evaporación, por la falta de nutrientes o un sustrato escaso.

Para determinar la densidad de los matorrales (altura menor a 1.5 m) se empleó el método del metro cuadrado en cuatro sitios, consiste en lanzar de manera aleatoria un cuadrante de un metro cuadrado y medir el diámetro de todos los fustes que se encuentran dentro muy cerca del suelo. Se contabilizaron 10 cuadrantes aplicando la misma fórmula para determinar la circunferencia y área basal por hectárea que en el método de Cottam y Curtis descrito con anterioridad.

Para determinar las características del sustrato se tomaron muestras de sedimento en tres sitios distintos y en puntos específicos (zona terrestre, transición marisma – matorral y borde cerca del canal de marea). Las muestras de sedimento se analizaron haciendo pasar la muestra de sustrato a través de un conjunto de tamices según el método de Krumbein y Petijohn (1938), el análisis de la fracción fina se determina mediante el método de Krumbein (1932). Las muestras de nutrientes fueron colectadas de los pequeños sistemas estuarinos que forman parte del “Mogote”. Fueron cuatro estaciones donde se realizó el muestreo, colectando por duplicado muestras de agua desde la Marisma, en la parte media del bosque de manglar y por último en la Laguna. Se utilizaron botellas de plástico de 125 ml.

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Ecosistemas Costeros. UNAM, Unidad Académica Mazatlán. La determinación de nutrientes se efectuó de acuerdo con el método de Strikland y Parsons (1972). Al respecto es importante señalar que en las lagunas costeras los nutrientes almacenados en los sedimentos son liberados a la columna de agua y puestos a disposición de los organismos; los manglares, algas y pastos marinos son importantes productores primarios, y la degradación microbiana de sus productos genera otra importante fuente en el reciclamiento de los nutrientes. Los compuestos analizados en este trabajo son los micronutrientes inorgánicos, que son la principal fuente de nitrógeno en el mar y la constituyen los nitritos, nitratos y amonio; estas tres formas de nitrógeno son utilizados por los vegetales para sintetizar sus proteínas (Harvey, 1955). La única forma mineral de fósforo presente en el mar, es como ortofosfatos, los cuales se asimilan tanto en la luz como en la obscuridad. (Day y Yáñez, 1981).

D. Resultados

a) Microtopografía, salinidad y distribución de especies

En la Tabla 4.32 se presenta la microtopografía relativa de los diferentes componentes bióticos en humedales costeros (cuyos los valores deben considerarse como negativos) y en las Figuras 4.103 y 4.104 se muestra la distribución de la vegetación en la zona de estudio, así como la concentraciones salinas encontradas en puntos del transecto. En los dos transectos las dichas concentraciones fueron elevadas, sin embargo aparentemente no tan extremas porque se pudieron apreciar manchones continuos de vegetación halófila (*Batis marítima*, *Batis sp*. y *Salicornia sp*.). En los trabajos se registró una capa de sedimento muy compacto aproximadamente entre 2 – 0.1640 ft por debajo de la superficie, factor que probablemente puede impedir el enraizado eficiente de los propágulos, además de no permitir la precolación de agua y la retención suficiente de nutrientes, los cuales pueden ser lavados con facilidad en la bajamar. Para favorecer el desarrollo de propágulos de manglar o aplicar técnicas de forestación en zonas con estas condiciones, se recomienda reducir el nivel topográfico para la rehabilitación hidrodinámica.

Tabla 4.32. Microtopografía relativa de los diferentes componentes bióticos en humedales costeros.

Transecto 1 Microtopografía

Característica	Inicial (cm)	Final (cm)	Total (cm)
Veget. Terrestre	0,0	7,0	7,0
Duna	7,0	91,0	84,0
Veget. Halófita	83,0	122,0	39,0
A. germinans matorral (1.0 m)	122,0	131,0	9,0
A. germinans (2.0 m)	118,0	130,0	12,0
L .racemosa matorral (1.0 m)	118,0	130,0	12,0
R. mangle matorral (1.0 m)	118,0	130,0	12,0
A. germinans (3.0 m)	103,0	168,0	65,0

Transecto 2 Microtopografía

Característica	Inicial (cm)	Final (cm)	Total (cm)
Veget. Terrestre	0,0	7,0	7,0
Duna	7,0	81,0	74,0
Veget. Halófita	81,0	106,0	25,0
A. germinans matorral (0,5 m)	99,0	121,0	22,0
A. germinans (1.0 m)	117,0	126,0	9,0
A. germinans (1,5 m)	117,5	120,0	2,5
A. germinans (2,0 m)	117,0	119,0	2,0
L .racemosa matorral (1.0 m)	117,0	119,5	2,5
L. racemosa (2,0 m)	119,5	129,5	10,0
L. racemosa (>2,5 m)	113,0	131,0	18,0
R. mangle matorral (1.0 m)	116,0	126,0	10,0
R. mangle matorral (1.5 m)	126,0	134,0	8,0
R. mangle (2,0 m)	119,5	130,5	11,0
R. mangle (>2,5 m)	113,0	131,0	18,0

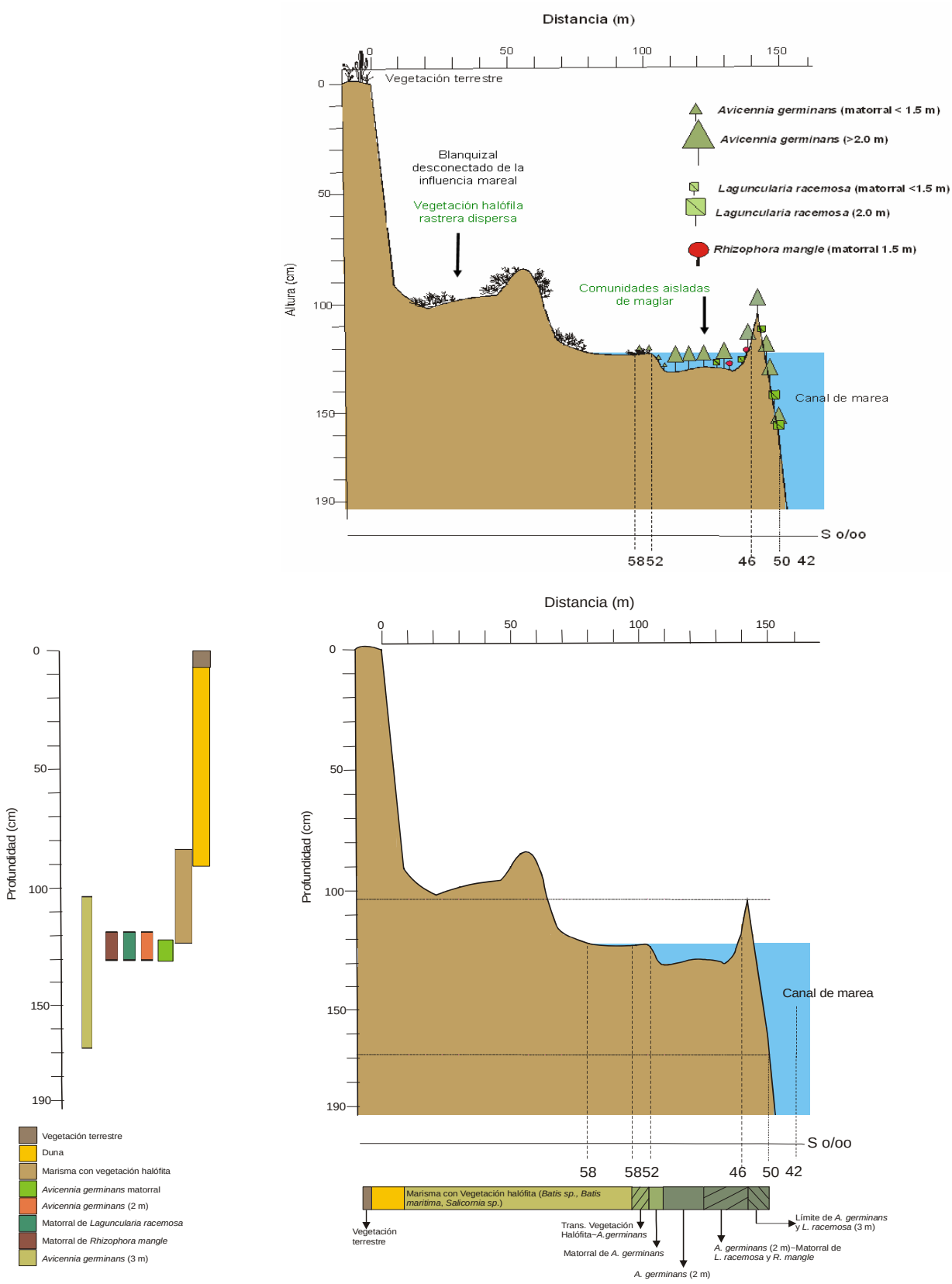
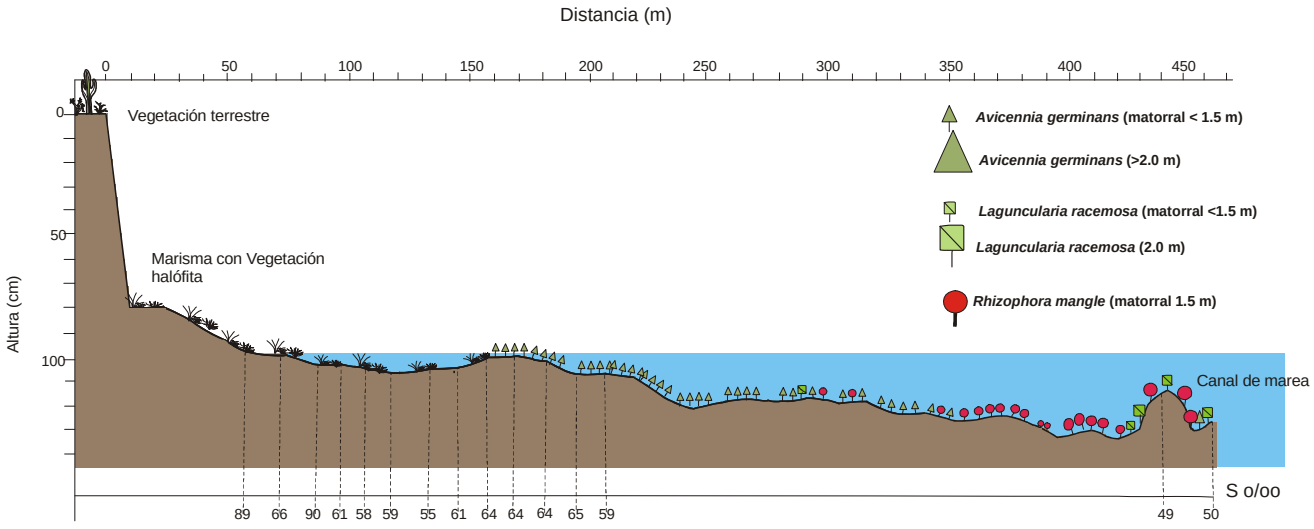


Figura 4.100. Transecto 1 de microtopografía: Características del micro-relieve y distribución de la vegetación.



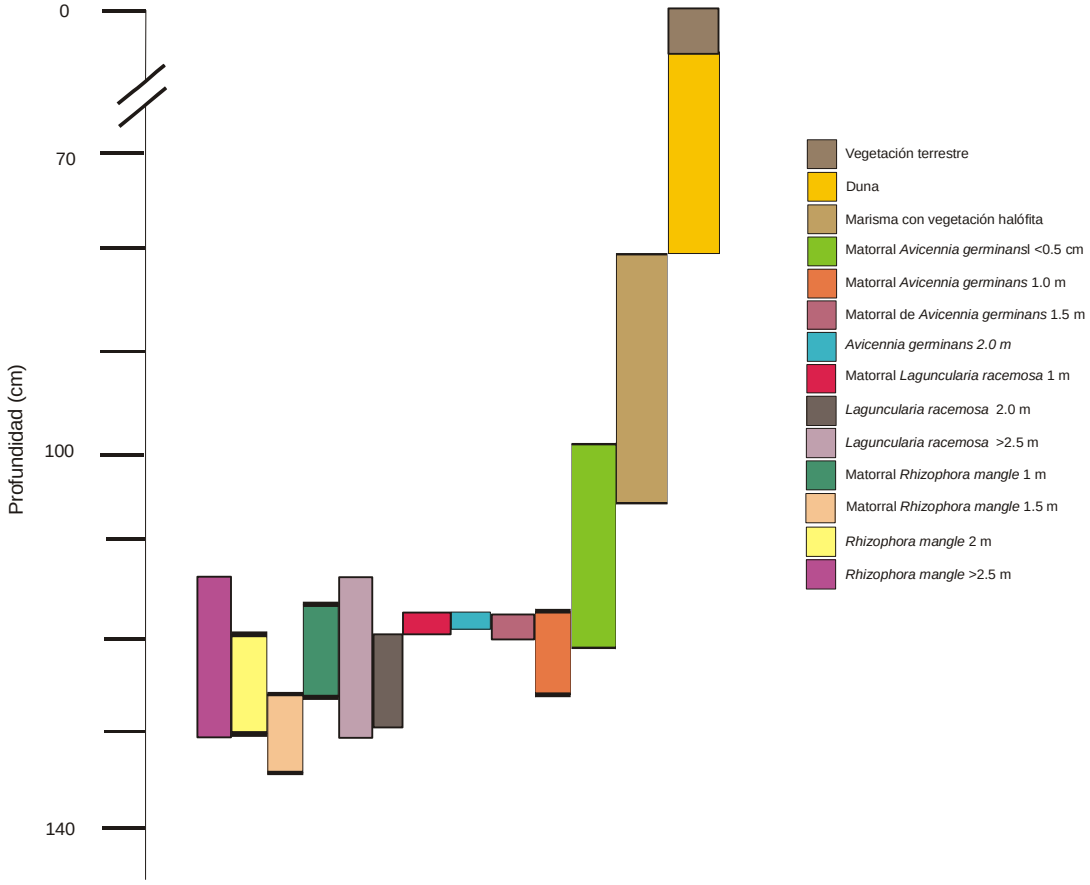


Figura 4.101. Transecto 2 de microtopografía: Características del micro-relieve y distribución de la vegetación.

b) Estructura y densidad

Los resultados de obtenidos mediante los dos métodos (Cottam y Curtis (1956) y Cerco de 0.03 ha, se muestran en la Tabla 4.33. Las densidades de las matorrales se presentan en la Tabla 4.34, en ellas se aprecian valores de densidad y área basal muy elevados los cuales sin embargo no se pueden considerar como recurso para explotar debido a que son estratos arbustivos.

Tabla 4.33. Densidades y áreas basales de las diferentes especies de manglar en los cuatro transectos.

	Transectos o cercos			
	T1-E*	**T2-E**	**T3-E**	**T4-E**
Árboles ha^{-1}	752,67	4.100,00	4.466,67	2.566,67
Densidad de la especie ha^{-1}				
A.germinans	639,80		400,00	900,00
L.racemosa	112,90	4.100,00	4.000,00	1.666,67
R.mangle			66,67	
Área basal cm ^{2}				
A.germinans	57,40		14,29	22,51
L.racemosa	246,50	24,57	23,68	11,52
R.mangle			17,82	
Área basal m ^{2}				
A.germinans	3,58		0,57	1,97
L.racemosa	2,78	0,29	9,44	1,92
R.mangle			0,12	
Área basal total m^2 ha^{-1}	6,37	9,62	10,13	3,89

* Datos obtenidos mediante el método de Cottam y Curtis

Tabla 4.34. Densidades de matorral de *Avicennia germinans* en los cuatro sitios de estudio.

	Cuadrantes M^2			
	T1-Mt	**T2-Mt**	**T3-Mt**	**T4-Mt**
Densidad de fustes ha^{-1}				
A.germinans	78.000,00	67.000,00	73.000,00	103.000,00
Área basal promedio cm ^{2}				
A.germinans	5,80	3,52	6,72	3,29
Área basal total m^2 ha^{-1}	45,21	22,19	46,06	33,94

Con fines comparativos en la Tabla 4.35 se presentan datos de otras regiones del país, algunos de los cuales presentan condiciones similares y valores de densidad y áreas basales aproximados.

Nota: Los valores de área basal de los matorrales se pueden considerar sobrestimado y no se pueden compara con otras áreas basales para bosques tipo borde por corresponde a diferentes metodologías. El manglar tipo borde corresponde al área basal a la altura del pecho (AP) mientras que los matorrales a nivel del suelo. Cabe destacar que las áreas basales de los matorrales de esta región son particularmente elevados comparados con otras regiones.

Tabla 4.35. Valores estimados de densidad y área basal de manglar en diversas regiones del país.

Región	Densidad fustes ha^{-1}	Área basal m^2ha^{-1}	Tipo
Chantuto-Teculapa-Panzacola*	1.722,0	41,7	r
Chalatilla, Agua Brava*	1.316,0	28,8	r
La Lechuguilla*	4.341,0	11,4	b
El Verde*	1.430,0	11,9	b
Punta Raquel*	2.022,0	12,5	b
Boca la Tigra, Agua Brava*	3.203,0	14,0	b
Marismas Nacionales*	1.461,0	16,9	b
Barra de Navidad*	2.029,0	14,0	b
Isla la Palma	2.360,0	29,6	c
Boca Cegada, Nayarit			
Estero Los Olotes (Embarcadero)[a]	1.063,0	11,7	b
Estero Los Olotes[a]	2.050,0	22,3	b
Z. Mangle nuevo[a]	3.394,0	11,8	c
Manglar matorral[a]	40.000,0	6,1	m
Estero de Urías			
Vena El Caimán[a]	3.270,0	10,9	b
Vena El Zacate[a]	3.622,0	13,7	b
Estero Confites[a]	1.541,0	8,9	b
Marisma La Sirena[a]	36.000,0	7,2	m
Estero de Urías			
R. mangle Marisma [b]	4.207,6	14,8	b
Matorral *A. germinans* [b]	100.000,0	18,1	m
A. geminans [b]	4.263,5	16,96	b
A. geminans [b]	3.088,1	15,6	b
L.racemosa [b]	2.696,9	11,1	b

Tipo b: borde m: matorral r: ribereño c: cuenca

* Flores-Verdugo, F. et al. 1992

[a] Agraz-Hernández, C. 1999

[b] MonroyTorres 2005

c) Nutrientes

En el caso de este estudio en los resultados obtenidos durante el Invierno de la distribución de nutrientes realizados en cada una de las estaciones establecidas (Tabla 4.36) fueron de niveles muy bajos tanto en las formas nitrogenadas como en los ortofosfatos.

La comparación de estos resultados con los del estudio que realizaron en época de primavera Cervantes y Guerrero (1987) indica que las concentraciones de nutrientes que ellos obtuvieron durante ese periodo de estudio son similares. Considerando que las muestras fueron colectadas durante la pleamar, las bajas concentraciones obtenidas durante el análisis tal vez se deba a lo que mencionan Cervantes y Guerrero (1987), es decir probablemente las corrientes que se presentan en los canales de mareas durante la pleamar reducen de manera significante estas concentraciones en la carga de nutrientes.

Tabla 4.36. Valores de concentración de nutrientes en el manglar de la Península El Mogote (temporada de secas-frío)

	NO_2 (µM)	NO_3 (µM)	NH_4 (µM)	PO_4 (µM)
Estación 1 (Fp)				
Marisma	0.015	0.020	0.266	0.300
Bosque	0.015	0.040	0.333	0.900
Laguna	0.047	0.040	0.333	0.900
Estación 2				
Marisma	0.063	0.020	0.333	0.700
Bosque	0.079	0.020	0.333	0.800
Laguna	0.142	0.163	0.466	0.800
Estación 3				
Marisma	0.111	0.163	0.400	0.600
Bosque	0.238	0.225	0.466	0.600
Laguna	0.269	0.429	0.466	0.800
Estación 4				
Marisma	0.174	0.163	0.533	0.285
Bosque	0.269	0.409	0.533	0.600
Laguna	0.349	0.573	0.666	0.600

E. Discusión

Las Figuras 4.99 y 4.100 claramente indican la presencia de un bordo natural que separa al manglar tipo borde del tipo matorral y los blanquizales. En ambas figuras los manglares mejor desarrollados se localizan adyacentes a la Ensenada de La Paz ó a canales de mareas (esteros o venas de marea).

También se puede observar un gradiente de salinidad hacia tierra variando de 42 ups en el canal hasta superiores a 70 ups en el transecto 2. Es probable que el sitio alcance salinidades intersticiales superiores a los 200 ups, como lo indica la observación de blanquizales (salitrales) por otros autores (comm. Perso.). Esto se ve apoyado por la ausencia de las halófitas terrestres de *Salicornia* y *Batis maritima* de éstos sitios.

El óptimo de desarrollo de los manglares se presenta en salinidades de 10 a 20 ups, creciendo relativamente bien a salinidades marinas (35 ups). El manglar posee un límite de tolerancia de hasta 70 ups, perdiendo estructura lo que indica un desarrollo escaso tipo matorral de denso a disperso al aumentar la salinidad. A salinidades mayores de 80 ups el sistema osmótico colapsa y el manglar muere.

El manglar tipo matorral indica la presencia de un factor de tensión seguramente relacionado con periodos de elevada salinidad intersticial.

Otro factor determinante en el desarrollo de los manglares es el hidroperiodo, es decir la frecuencia de inundación. Los manglares se ven limitados en su distribución en regiones áridas al intervalo de las mareas. En el Estero de Urías Agraz-Hernández (1999) y Monroy-Hernández demostraron que el intervalos de mareas del sitio es de 1.5 metros y los manglares se distribuyen dentro de una franja de mareas menor a los 80 cm., incluso la zonación en algunas ocasiones obedece a hidroperiodos específicos y selectivos.

En la Tabla 4.32 se puede observar que el manglar rojo (*R. mangle*) y blanco (*L. racemosa*) se distribuyen en un área de inundación más baja (y por lo tanto mayor hidroperiodo) en comparación con el mangle negro (*A. germinans*) que se encuentra por arriba de éstos, posteriormente se localiza una marisma y en su extremo continental aparece el mangle botoncillo (*C. erectus*) resultando la especie menos marina y prácticamente ausente de influencia de agua marina (Monroy-Torres 2007).

En el caso de del estudio de las comunidades aisladas localizadas adyacentes al predio del proyecto EntreMares, los manglares tipo matorral se localizan dentro del intervalo de inundación de mareas para manglares tipo borde (Figuras 4.99 y 4.100) y los blanquizales se localizan por arriba de la el área de influencia de mareas para manglares.

La razón de ello obedece a la geomorfología. En particular el bordo natural provoca condiciones de hidroperiodos elevados con un estancamiento parcial de agua de marea con un reflujo menor a la tasa de evaporación lo que provoca hipersalinidad de suelos.

Consecuentemente la construcción de canales artificiales en la zona de blanquizales salinizados conllevaría a la reducción del tiempo de residencia del agua mejorando las condiciones de salinidad del sedimento para el establecimiento o mejor crecimiento de manglares como se ha observado en otros sitios similares donde el abatimiento de la salinidad ha permitido la factibilidad de forestación con manglar así como la colonización natural de bioturbadores que mejoran a su vez las condiciones del suelo como ha sido el incremento en las poblaciones de cangrejos violinistas (*Uca* spp.) (Zabadúa-Penagos 2007).

IV.7.2.3 Análisis de la Fauna: SAR y Predio del Proyecto

*Estudio Ecológico Especial: Flora y Fauna Predio "EntreMares" (**Anexo EM-7**)*

Coordinador Dr. José Juan Pérez Navarro, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Participantes: Dr. Aradit Castellanos Vera; Dra. Patricia Galina Tessaro y Biól. Cerafina Arguelles Méndez.

A. Introducción

La Península de Baja California posee una gran diversidad faunística gracias a su compleja historia geológica, origen tectónico y transformaciones ecológicas, que han permitido el desarrollo de una gran variedad de ambientes desérticos, mésicos e incluso templados, y el origen de un elevado número de endemismos tanto de plantas como de animales (Grismer 2002). Durante el Plioceno, hace 3 millones de años, la porción sur de la Península conocida como Región del Cabo estuvo aislada del resto de la península al encontrarse sumergida la porción del Istmo de La Paz, lo cual permitió la evolución de especies exclusivas de esta Región a través de un proceso de vicarianza (Riddle et al. 2000). Esto ha sido estudiado en diversas especies entre las que se encuentra aves (*Toxostoma lecontei*), mamíferos (roedores del género *Chaetodipus - C. arenarius*) y reptiles (lagartijas de la especie *Urosaurus nigricaudus* y las especies del género *Petrosaurus*) (Riddle et al. 2000). Algunas de las especies endémicas de la Región del Cabo encuentran su distribución más norteña en el Istmo de La Paz, considerando a esta porción como una zona de transición para algunas subespecies, particularmente en el caso de reptiles (Grismer 2002a, 2002b).

En la Región que incluye el Istmo y Bahía de la Paz (incluyendo el Mogote), se distribuyen principalmente especies de origen Neártico o norteño, y algunas especies características de la Región del Cabo con afinidad neotropical (*Hylocharis xantusii*) y reptiles (*Ctenosaura hemilopha*).. La zona de interés, es decir el "Predio EntreMares" (PEM), queda incluida dentro de la Región Natural Tropical Baja de acuerdo con West (1964). Baja California Sur se considera una de las zonas del país con mayor microendemismos en cuanto a mamíferos se refiere (Cortes y Álvarez 1997), y rico en endemismos de reptiles (Grismer 2002). En aves también existen endemismos pero no son tan notables como los grupos anteriormente mencionados. Actualmente se ha documentado la ocurrencia en Baja California Sur, de 298 especies de vertebrados: 3 especies de anfibios, 32 especies de reptiles (Grismer 2002), 224 especies de aves (97 terrestres y 127 acuáticas y marinas) y 39 especies de mamíferos (Alvarez-Castañeda y Patton 1999, 2000).

B. Objetivos de la caracterización

- Caracterizar la fauna del predio EntreMares (PEM): Composición, abundancia y diversidad de especies de reptiles, aves terrestres, aves acuáticas y mamíferos por hábitat y en el conjunto de hábitats del predio.
- Identificar las especies relevantes: en estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2001; endémicas; de importancia económica
- Valorar globalmente los efectos potenciales del proyecto en la fauna
- Proponer medidas de manejo
- Elaborar un catalogo de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2001

C. Métodos

a) Documentales

Búsqueda y revisión exhaustiva de la literatura sobre la fauna de la región y de la zona en donde se ubica el predio EntreMares (PEM), sobre aspectos como su historia natural, zoogeografía, composición de especies y ecología de la comunidad faunística, el estatus poblacional y de conservación de la especies, así como de su biología e historia de vida, para formular una descripción histórico-natural del sitio del proyecto y de sus componentes faunísticos, que permite la interpretación de los datos y la generación de conclusiones. Con base en esta información se generaron otros componentes específicos clave de este estudio como:

- Los listados faunísticos de la región (Bahía de La Paz) y del sitio del proyecto
- Listado de especies en estatus de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001).

Posteriormente se integró un compendio de fichas técnicas (Anexo EM-1) de las especies en la NOM- 059-SEMARNAT-2002, presentes en el PEM. Cada ficha técnica describe los siguientes puntos: Nombre científico y nombre común de las especies, descripción general, rango, hábitat, hábitos, alimento, reproducción, y estatus en la NOM- 059-SEMARNAT-2001.

b) Muestreo de campo

Los métodos de campo fueron acordes a los grupos, utilizando métodos de observación directa (censos, conteos, trampeo) en transectos de amplitud fija, establecidos en los diferentes tipos de hábitats de la zona de estudio (Figuras 4.105 y 4.106), así como métodos indirectos, en los que se registraron rastros, huellas, madrigueras y otras evidencias de presencia de los animales. Estos registros se efectuaron tanto a lo largo de los transectos como en los recorridos efectuados entre sitios, cuando también se registraron especies observadas para confirmar el listado elaborado.

Aves

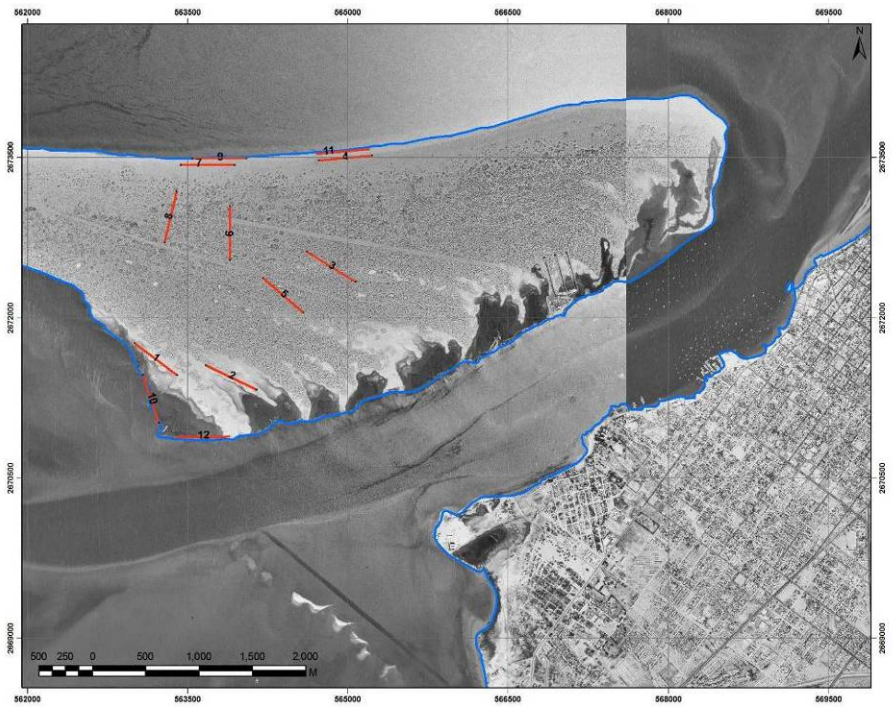
Tomando en cuenta que los hábitats que se encuentran en el sitio del proyecto son relativamente abiertos, se aplicó como método básico el método de transecto lineal de amplitud fija (500 m de longitud y 25 m a ambos lados del eje del transecto) para obtener datos sobre la presencia, distribución y abundancia de las especies. Este método consiste en seguir a pie a lo largo de una ruta prefijada registrando las aves que se observen a ambos lados del eje de la ruta, siguiendo las recomendaciones de Buckland et al. (2005). En el caso del inventario de las aves acuáticas que incluye la playa, la planicie de inundación y el manglar, para este último hábitat se realizaron recorridos en lancha a lo largo de su perímetro y canales.

Reptiles

Se aplicó el mismo método de transectos, aunque en este caso la amplitud del mismo fue de 5 m a ambos lados del eje de la ruta. Se consideraron además observaciones indirectas como huellas, excretas y restos de organismos tantos en los transectos como en recorridos exploratorios.

Mamíferos

Para mamíferos pequeños (roedores) se realizaron 3 trampeos nocturnos en 4 transectos, cada uno de 500 m de longitud, utilizando trampas Sherman. Adicionalmente a los trampeos, se hicieron recorridos, exploraciones para registrar la presencia de mamíferos de talla mediana y grande, realizando durante los mismos, registros de huellas, de rastros y actividad, de madrigueras y observaciones oportunísticas.



Transecto	X-coord	Y-coord
1	563001	2671761
	563402	2671461
2	563668	2671555
	564147	2671327
3	564617	2672616
	565072	2672333
4	564723	2673473
	565225	2673520
5	564206	2672371
	564584	2672046
6	563896	2673040
	563896	2672540
7	563431	2673430
	563938	2673432
8	563397	2673182
	563281	2672700
9	563544.9	2673491
	564051.9	2673493
10	563080.9	2671459
	563230.8	2671013
11	564704.6	2673533
	565206.6	2673580
12	563391.9	2670883
	563898.9	2670885

Figura 4.102. Ubicación de sitios de muestreos faunísticos en hábitats tipo del Predio EntreMares (PEM).

c) Análisis de la abundancia, riqueza y diversidad de especies

La abundancia se expresa como la proporción de registros de la especies por hábitat. La composición de especies se formuló con base en los registros u observaciones directas en el caso de las aves (organismos avistados en los muestreos), en tanto que en los reptiles y mamíferos se integró tanto con registros directos (avistados) como con los registros indirectos (huellas, rastros, madrigueras). Esta aproximación es adecuada dada los hábitos elusivos (p. ej. nocturnos) de varias de las especies de estos grupos. Asimismo, en el caso de los reptiles la actividad de los individuos, y en consecuencia su detectabilidad, se vio limitada por la estación (invierno) en que se realizó el estudio, ya que son organismos ectotermos, que disminuyen su actividad y presencia en los meses de invierno, debido a las bajas temperaturas ambientales.

El análisis de diversidad se realizó mediante la aplicación de dos herramientas: los índices de diversidad de especies y las gráficas de rangos de abundancia. Estas dos herramientas se utilizan complementariamente para la interpretación de la diversidad de especies (Magurran 1988). Los índices utilizados fueron dos:

i).- Shannon-Wiener H' aplicando la fórmula $H'n= -\sum pi \log2 pi$, donde pi es la proporción de la especie i en el total (Magurran, 1988).

ii).- Berger-Parker aplicando la fórmula $d = Nmax/N$ Nmax = número de individuos de la especie de mayor abundancia. N = Número total de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener es un estimador o descriptor adecuado de la riqueza de especies, sin embargo debe ser complementado con un estimador o descriptor sensible la dominancia de las especies, tal como el índice de Berger-Parker. Además de los índices citados arriba, se complementó la descripción y el análisis de la comunidad mediante el uso de gráficas de rangos de abundancia.

Estas gráficas, también conocidas como gráficas de dominancia-diversidad, se construyen con la proporción de abundancia de cada especie, transformando los datos con logaritmos base 10 (log10). La gráfica (y la tabla de datos asociada) proporcional información visualmente clara y comprensible sobre la abundancia proporcional de las especies en la comunidad y en cada hábitat



Playa



Duna



Matorral



Manglar



Salitral o Planicie de inundación

Figura 4.103. Mosaico fotografico de los diferentes hábitats muestreado en el proyecto EntreMares.

d) Mapa y perfiles de distribución y abundancia de especies

Con base en los registros de presencia de las especies y un mapa de unidades naturales, que se reclasificó en hábitats tipo para fines de descripción de la distribución de especies de fauna en el predio, se generaron los perfiles y un mapa distribucional de la presencia y riqueza de especies. Esta reclasificación se considera adecuada (dada la escala relativamente pequeña de cada unidad ambiental) para diferenciar la presencia de especies de animales cuyos requerimientos de hábitat (p. ej. el ámbito hogareño y el territorio) son, en la mayor parte de los casos, más amplios que las propias unidades naturales en que se les pretende ubicar. Los hábitats tipo definidos fueron 5: Playa, Dunas, Matorral Xerófilo, Planicie de Inundación y Manglar y su correspondencia con las unidades naturales identificadas en El Mogote se muestra en la Tabla 4.37.

Tabla 4.37. Equivalencia de hábitat – unidad natural para fines de distribución de fauna en el Predio EM.

Hábitat	Unidad Natural
Playa	Playa arenosa
Dunas	Cordón de dunas activas Campo dunas activas Planicie de dunas parcialmente activas
Matorral xerófilo	Planicies de dunas semiestables
Salitral o Planicie de inundación	Llanura con blanquizales
Manglar	Llanura de inundación permanente con manglar

D. Resultados de composición general de especies

a) Composición de vertebrados

La región que comprende la Bahía de La Paz, en la que se encuentra incluida la barra de arena conocida como El Mogote, tiene una gran riqueza en especies de vertebrados. Se distribuyen en esta Región un total de 298 especies de vertebrados (Tabla 4.38), considerando anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Tabla 4.38. Composición de especies de los distintos grupos de vertebrados presente en la Bahía de La Paz (BP), de posible ocurrencia en El Mogote y los observados en el Predio EntreMares.

	No. Orden			No. Familias			No. de especies		
Grupo Taxonómico	BP	Mogote	Predio	BP	Mogote	Predio	BP	Mogote	Predio
Anfibios	1	0	0	3	0	0	3	0	0
Reptiles	3	2	2	11	9	1	32	22	12
Aves acuáticas	8	6	6	23	15	15	127	39	38
Aves terrestres	9	9	8	26	22	19	97	31	30
Mamíferos	6	6	3	15	13	7	39	16	10
Total	27	23 [85.2]	19 [70.4]	78	59 [75.6]	42 [53.8]	298	108 [36.2]	90 [30.2]

Nota: Número entre corchetes indican porcentajes en relación a la Bahía de La Paz

El total de especies de la Región se encuentra incluido en 27 órdenes y 78 familias taxonómicos. En este caso se consideraron también las aves acuáticas por su importancia como elementos o componentes de la diversidad de especies de El Mogote y el Predio EntreMares, ya que incluye ambientes o hábitat accesibles a las aves acuáticas: la playa arenosa, la planicie de inundación y el manglar.

E. Resultados del análisis comparativo de fauna: Bahía de La Paz – Mogote - Predio

En el predio EntreMares (PEM) se encuentra representado el 70.37% de los órdenes, el 53.8 % de las familias y el 30.20% de las especies de vertebrados presentes en la Bahía de La Paz (Tabla 4.39). Esto indica que él área no es una zona de alta concentración o representación de la riqueza de especies de vertebrados de la Bahía de La Paz.

Tabla 4.39. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la Bahía de La Paz, El Mogote y el Predio EntreMares.

Grupo Taxonómico	Número de especies			Número de especies NOM-059			Especies de importancia	
	BP	Mogote	Predio	BP	Mogote	Predio	BP	Mogote
Anfibios	3	0	0	0	0	0	0	0
Reptiles	32	22	12	18	13	6	0	0
Aves acuáticas	127	39	38	16	8	4		
Aves terrestres	97	31	30	8	2	2	11	10
Mamíferos	39	16	10	5	4	1	5	1
Total	298	108	90	47	27	13	16	11

Por otro lado, en El Mogote se encuentra representado el 57.45% (n = 47) de las especies bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 de la Bahía de La Paz (n = 47). En el Predio EntreMares se encuentran 16 especies, es decir el 34.04%; esto nos indica también, que el predio no constituye un sitio de concentración o de elevada presencia de especies bajo protección de esta Norma Oficial Mexicana (Tabla 4.40).

Tabla 4.40. Especies de lacertilios registrados durante el muestreo en el predio EntreMares.

Especie	Duna	Matorral
Callisaurus draconoides	46	136
Uta stansburiana	3	24
Phrynosoma coronatum	2	1
Sceloporus zosteromus	2	4
Dipsosaurus dorsalis	1	19
Aspidocelis hyperythra	1	
Urosaurus nigricaudus		11
Gambelia copei		2
Total	55	197

F. Composición por Taxa: Reptiles

a) Composición de especies

En la Bahía de La Paz se pueden encontrar 3 especies de anfibios (sin incluir 3 especies introducidas) pertenecientes a 3 familias y un solo orden. Asimismo 32 especies de reptiles (1 anfisbenido, 14 lagartijas y 17 serpientes) (excluyendo 2 especies introducidas) que pertenecen a 11 familias, 3 subordenes y un orden. Sin embargo, en la barra arenosa de El Mogote puede ser posible la ocurrencia de 2 especies de anfibios que están adaptados a vivir en zonas áridas y que son de amplia distribución en la Península, siendo más probable encontrarlos durante el período de lluvias: el sapo pinto *Bufo puctatus* y el sapo cavador *Scaphiopus couchi*. En cuanto a reptiles solo 23 de estas especies (cerca del 72%) pueden encontrarse en El Mogote (1 anfisbenido, 13 lagartijas y 9 serpientes) (Grismer 2002), debido principalmente al sustrato encontrado en el área, el cual al ser arenoso, favorece la ocupación por ciertas especies y excluye la presencia de otras, particularmente las saxicolas o exclusivas de ambientes rocosos. En la Figura 4.107 se incluyen fotografías de algunas especies de reptiles presentes en el PEM.

Durante el período que abarcó el estudio, no se observó ningún anfibio, sin embargo, como se mencionó anteriormente, esto no descarta su posible ocurrencia en el área. En lo que se refiere a reptiles, se registraron 8 especies de lagartijas de las 13 de posible ocurrencia. En el Anexo EM-1 de Flora y Fauna, se presenta el listado de especies reportadas en la Región de la Bahía de La Paz (Istmo de La Paz), en donde se marcan las especies de posible ocurrencia en el Mogote y las observadas en el predio, así como su estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

b) Especies Relevantes

De las 26 especies reportadas en la literatura, de posible ocurrencia en la Bahía de La Paz, que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en El Mogote podemos encontrar 11 (Tabla 4.41), de las cuales ocho están bajo protección especial y 3 amenazadas. De éstas, cinco son endémicas (Grismer, 1994, 2002; Grismer and McGuire, 1996). En el muestreo realizado en el PEM se observaron solamente tres: *Urosaurus nigricaudus* *Sceloporus zosteromus* y *Gambelia copei (wislizenii)*.

Tabla 4.41. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 con distribución en la Península de El Mogote y las observadas dentro del predio del proyecto EM.

Especie	Predio EM	Nombre comun	Estatus
Bipes biporus		Ajolotito de 2 manos	Protección especial e
Phyllodactylus xanti		Salamanqueza	Protección especial e
*Gambelia COPEI (wislizenii) 1 **	X	Cachora	Protección especial
*Sceloporus zosteromus**	X	Bejori	Protección especial
*Urosaurus nigricaudus **	X	Cachora de árbol	Amenazada e
Coleonyx variegatus		Salamanqueza	Protección especial
*Callisaurus draconoides **		Cachora de arena	Amenazada
Chilomeniscus stramineus		Culebrita de arena, coralillo	Protección especial e
*Masticophis fuliginosus 2 **		Chirrionera	Amenazada
Crotalus enyo		Serpiente de cascabel	Protección especial e
*Crotalus mitchellii **		Serpiente de cascabel	Protección especial
Crotalus ruber		Serpiente de cascabel	Protección especial

Notas: e= endémica, 1=antes conocida como *Gambelia wislizenii*, 2= antes conocida como *Masticophis flagellum fuliginosus.* Las especies con asterisco son las observadas tanto en muestreos como en recorridos por el PEM .



Callisaurus draconoides



Phrynosoma coronatum



Dipsosaurus dorsalis juvenil



Uta stansburiana



Crotalus ruber

Figura 4.104. Especies de reptiles de possible ocurrencia en el Predio EntreMares.

En cuanto a endemismos, en la Bahía de La Paz se encuentran 9 especies endémicas a la Península y/o al estado de Baja California Sur, 1 anfisbénido, 4 lagartijas y 4 serpientes; de éstas 7 pueden encontrarse en El Mogote (Tabla 4.42). En el predio solo se observaron durante el estudio dos especies: la cachora *Urosaurus nigricaudus* y la culebra *Chilomeniscus stramineus*.

El ajolotito de 2 manos *Bipes biporus*, es semejante a una lombriz por su apariencia y color rosado, tiene exclusivamente extremidades anteriores cortas en donde sobresalen sus manos. Tiene ojos muy pequeños apenas perceptibles. Se distribuye a lo largo de Baja California Sur, particularmente por la costa occidental, adentrándose a las costas del golfo a nivel de la Bahía de La Paz.

Tabla 4.42. Especies endemicas de reptiles de posible ocurrencia en El Mogote.

Nombre científico	Nombre científico
Bipes biporus	*Chilomeniscus stramineus**
Phyllodactylus xanti.	*Sceloporus zosteromus*
Ctenosaura hemilopha	*Crotalus enyo*
*Urosaurus nigricaudus**	

** especie observada en el predio Entremares*

Bipes biporus no se encontró en el área de estudio, sin embargo no se descarta su posible ocurrencia dado que es una especie que se encuentra en suelos arenosos o sueltos, en donde viven la mayor parte del tiempo enterrados y moviéndose con facilidad dentro del sistema de galerías construidas por ellos mismos. Estos hábitos fosoriales, es decir subterráneos, dificultan su observación.

La Salamanqueza (gecko) *Phyllodactylus xanti*. Esta especie es endémica de la Península y se distribuye en diversos ambientes a lo largo de la misma. Prefieren refugiarse en sitios con vegetación, en cortezas de árboles, o en apilamientos de ramas secas, que guardan cierta humedad.

La Iguana *Ctenosaura hemilopha*. No fue registrada durante el período de estudio pero existe la posibilidad de encontrarla en algunos sitios en donde hay árboles y cactáceas, que son los lugares preferidos por esta especie para refugiarse. Es endémica de Baja California Sur desde la Región del Cabo hasta Loreto.

Cachora de árbol *Urosaurus nigricaudus.* Lagartija pequeña endémica de la Península, prefiere diversos sustratos pero siempre está asociada a sitios con vegetación y se le observa en árboles o arbustos de talla mediana principalmente. Esta especie también figura en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como Amenazada

La culebra arenera o coralillo *Chilomeniscus stramineus* descrita también como *Chilomeniscus cinctus* (Stebbins 2003) es inofensiva y está adaptada a vivir en suelos arenosos, mostrando una mandíbula embebida en la maxila quedando un hocico con forma de pala que le facilita enterrarse hábilmente en la arena. Generalmente son pequeñas (menor de 28 cm) delgadas y muy rápidas.

El bejori o vejori *Sceloporus zosteromus*, es una lagartija de escamas puntiagudas (quilladas) se distribuye en diversos hábitat a lo largo de la Península de donde es endémica. Esta especie en otros sitios de la Bahía de La Paz, se encuentra estrechamente asociada a nidos de rata de campo (*Neotoma lepida*) que son apilamientos de ramas entre arbustos o cactáceas. En El Mogote se observaron muy pocos individuos en arbustos espinosos como la frutilla o cerca de nidos de rata.

La serpiente de cascabel *Crotalus enyo* es endémica de la Península de Baja California, con un amplio rango de distribución, sin embargo no es tan común como la cascabel de diamante *Crotalus ruber* o la cascabel, *Crotalus mitchellii* que son abundantes en el área. A diferencia de las anteriores *C. enyo* se distingue por no tener un patrón de bandas blancas y negras en la cola antes del cascabel.

En cuanto al uso de especies de este grupo, no existen registros de ningún aprovechamiento por la gente local. Algunos extranjeros son atraídos por todas estas especies en general para colecciones científicas o mascotas, y en particular las serpientes de cascabel pueden ser sujetas a tráfico ilegal de especies, sin embargo no se tiene una evaluación del problema en el Estado.

c) Abundancia

La abundancia de especies en el PEM fue baja debido a que las condiciones ambientales predominantes en la época del año en que se realizó el estudio (invierno) son frías y poco favorables para la actividad de estos organismos ectotérmicos la cual disminuye marcadamente, siendo sólo los organismos pequeños los más activos. Sin embargo durante el verano es posible observar una mayor diversidad, abundancia y actividad de este grupo.

Del total de reptiles registrados, la lagartija de arena *Callisaurus draconoides* fue la mas abundante con el 72 % de las observaciones, seguida de cachora *Uta stansburiana* con 11 %, el cachorón güero *Dipsosaurus dorsalis* con 8% y la cachora de árbol *Urosaurus nigricaudus* con 4% (Tabla 4.43).

Tabla 4.43. Abundancia de reptiles en duna y matorral xerófilo en el predio EntreMares.

	Dunas		Matorral	
Especie	Total	%	Total	%
Callisaurus draconoides	46	83.6	136	69.0
Dipsosaurus dorsalis	1	1.81	19	9.64
Sceloporus zosteromus	2	3.63	4	2.03
Aspidocelis hyperythra	1	1.81	0	0
Uta stansburiana	3	5.45	24	12.1
Phrynosoma coronatum	2	3.63	1	0.50
Urosaurus nigricaudus	0	0	11	5.58
Gambelia copei	0	0	2	1.01
Totales	55	100	197	100

Cabe mencionar que durante el censo en dunas no se observaron Urosaurus pero si en el recorrido de un transecto a otro. Con una menor frecuencia se observaron otras 3 especies: el bejori Sceloporus zosteromus, el camaleón *Phrynosoma coronatum* y la cachora *Gambelia copeii* (representando 2.3%, 1.1, y 0.8% respectivamente). Del resto de las especies las observaciones fueron escasas.

El patrón de abundancias (Figura 4.108 y Tabla 4.44) varía de acuerdo a cada tipo de hábitat, siendo mayor abundancia de especies en general la que se registró en el matorral seguido de las dunas. Aunque en ambos hábitat la especie más abundante fue la cachora de arena, existió una dominancia más marcada de la misma en la zona de dunas, como es de esperarse con esta especie que prefiere espacios abiertos con escasa vegetación y suelos arenosos. Su abundancia en el matorral responde particularmente al tipo de sustrato, pues salvo ella y la cachora *Gambelia copei*, el resto de las especies son más abundantes en otro tipo de sustratos, tal y como ha sido registrado en otros sitios en la Bahía de la Paz y del Estado (Galina, datos inéditos). En cuanto al resto de los hábitats, la planicie de inundación y el manglar, no hubo registro de especies.

d) Distribución, riqueza y diversidad

El patrón de distribución de los distintos hábitat presentes en El Mogote está dispuesta en su mayor parte en forma de franjas de amplitud variable, distribuidas de norte a sur y la distribución de las especies de reptiles responde en general a dicho patrón, es decir hay hábitats en los cuales la presencia de los mismos no se registró (p. ej. playa y planicie de inundación). En la Figura 4.109 se muestra el perfil de distribución de especies de reptiles en los hábitats del Predio EntreMares.

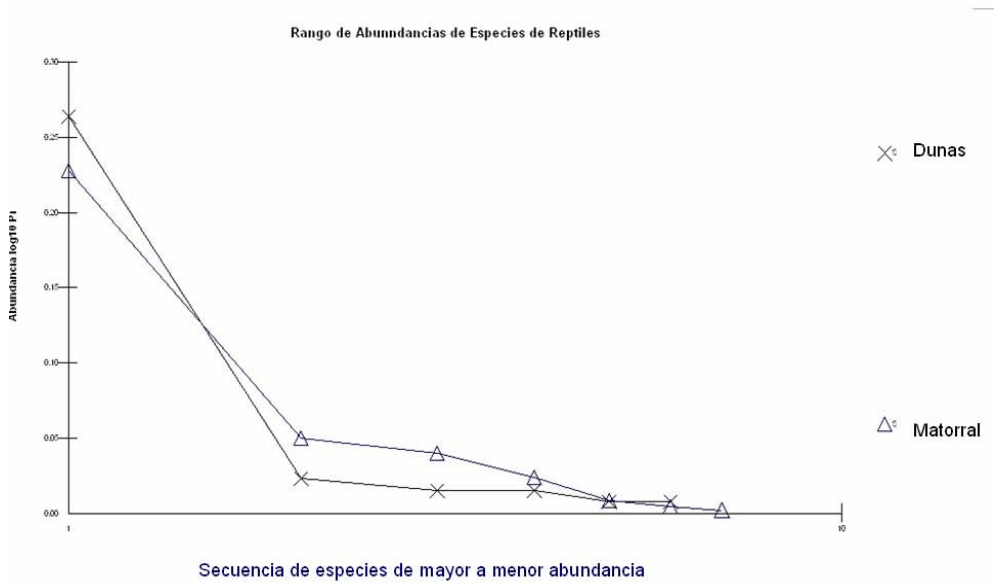


Figura 4.105. Rango de abundancia de especies de reptiles en dunas y matorral xerófilo en el predio EntreMares.

Tabla 4.44. Presencia y rango de abundancia de las especies de reptiles por hábitat (excluyendo playa, planicie de inundación y manglar) en el Predio EntreMares (0=ausente). * no se registraron avistamientos directos de las especies.

Especie	Dunas	Especie	Matorral
Callisaurus draconoides	0.264	*Callisaurus draconoides*	0.228
Uta stansburiana	0.023	*Uta stansburiana*	0.05
Phrynosoma coronatum	0.015	*Dipsosaurus dorsalis*	0.04
Sceloporus zosteromus	0.015	*Urosaurus nigricaudus*	0.024
Dipsosaurus dorsalis	0.008	*Sceloporus zosteromus*	0.009
Aspidocelis hyperythra	0.008	*Gambelia copei*	0.004
Urosaurus nigricaudus	0	*Phrynosoma coronatum*	0.002

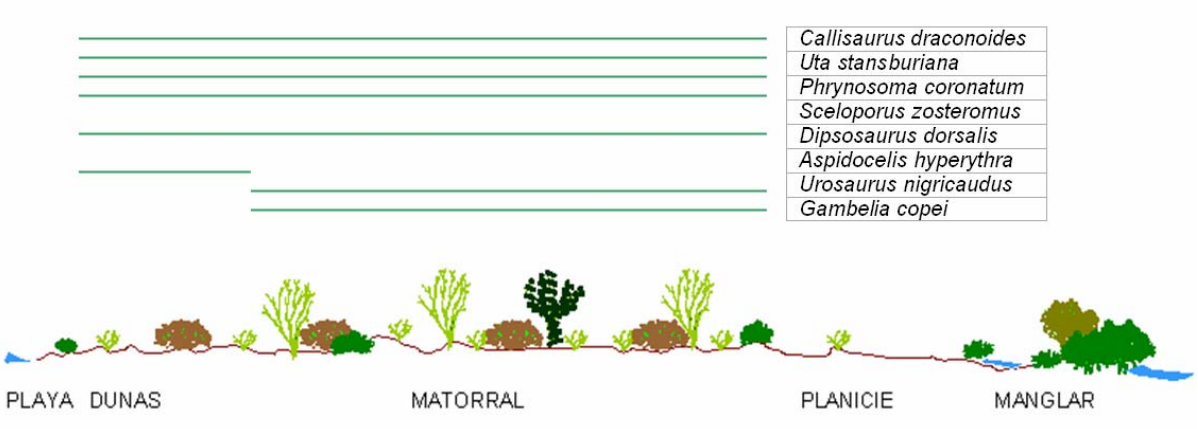


Figura 4.106. Perfil de distribución de especies de reptiles en los hábitats del Predio EntreMares.

No obstante, es importante señalar que tomado en cuenta que las condiciones ambientales durante el periodo que comprendió el estudio no fueron las mejores para el registro de gran parte de estas especies, y que algunas de éstas son particularmente sensibles a los cambios de temperatura (disminuyen su actividad durante días fríos y nublados), los registros de su presencia/ausencia y su abundancia en los distintos hábitats del predio, pueden resultar limitados. Así, excluyendo la playa, la planicie de inundación y el manglar, los otros dos hábitats presentan generalmente las mismas especies con variaciones en su frecuencia. De esta forma, el hábitat que presentó un mayor número de especies y abundancias fue el matorral, el cual es a su vez el hábitat con mayor extensión en el predio y mayor diversidad vegetal. La franja de dunas presenta una riqueza al parecer ligeramente menor que el matorral y esto puede deberse a que en ella hay menor densidad y diversidad de especies vegetales y a que algunas de las especies difieren en las preferencias de hábitat determinadas muchas veces a nivel de microhábitat

El índice de diversidad de Shannon difiere ligeramente entre ambos hábitats, ya que no tienen un número similar de especies (Tabla 4.45). El índice de dominancia de Berger-Parker es alto, lo que refleja que existen pocas especies que tienen mayor dominancia; es decir, comparativamente mayores números de individuos que otras. Los rangos de abundancias muestran que *Callisaurus draconoides* y *Uta stansburiana*, fueron las especies dominantes, en tanto que las demás especies están más uniformemente representadas.

Tabla 4.45. Riqueza y Diversidad de reptiles

Índice	Dunas	Matorral
S=	6	7
N	55	197
Shannon *H'* Log base 10.	0.36	0.504
Berger-Parker Dominancia (*d*)	0.837	0.691

Dada la predominancia en el predio de suelo arenoso, las especies mejor adaptadas a sustratos arenosos aparentemente se han visto favorecidas, como es el caso de la cachora de arena *Callisaurus draconoides*, el cachorón *Dipsosaurus dorsalis* y la cachora *Gambelia copeii*. Estas dos últimas son muy abundantes en el matorral xerófilo en donde encuentran una mayor diversidad de refugios, indispensables para la termorregulación y protección contra sus enemigos como son aves rapaces, el verdugo, el correcaminos, coyotes, gato y zorra al igual que otros reptiles como las serpientes de cascabel y las culebras chirrionera y la falsa coralillo. Algunos hábitat presentes en el área no favorecen mucho la presencia de especies de reptiles, tal es el caso de la playa, de las planicies de inundación y el manglar. Sin embargo no se puede descartar la posibilidad de que algunas especies de serpientes y lagartijas crucen o utilicen ocasionalmente estos ambientes, sin que hagan un verdadero uso de éstos en su alimentación, termorregulación, y otras actividades vitales.

G. Composición por Taxa: Aves Terrestres

a) Composición de especies

En el periodo de estudio se registraron en el sitio del proyecto, un total de 31 especies de aves terrestres, que representan el 32.9% del total de especies (n = 97) reportados para la Bahía de La Paz (Tabla 4.46). La avifauna del sitio del proyecto, como la de la bahía de la Paz, se compone de aves residentes (es decir especies que se reproducen en esta región en el período primavera-verano, y de aves migratorias (38 especie), que son especies con sus áreas de reproducción en latitudes más elevadas (E.U., Canadá, Alaska y el Artico) que pasan el invierno en esta región. En la Figura 4.110, se muestra un mosaico fotográfico de aves terrestres presentes en el predio.

Tabla 4.46. Composición y ocurrencia por hábitat de especies de aves terrestres en el PEM. Basado en censos y registro indirecto (egagrópila).

Nombre científico	Nombre Común	Playa	Dunas	Matorral	Salitral	Manglar
Cathartes aura	Aura común		xxxxxx	xxxxxx		Xxxxxx
Accipiter cooperii	Gavilán palomero			xxxxxx		
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja			xxxxxx		
Caracara cheriway	Quelele Caracara			xxxxxx		
Falco sparverius	Cernícalo		xxxxxx	xxxxxx		
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas		xxxxxx	xxxxxx		
Zenaida macroura	Paloma triste			xxxxxx		
Geococcyx californianus	Correcaminos			xxxxxx		
Tyto alba	Lechuza			xxxxxxx		
Otus kennicottii *	Tecolotito chillón			xxxxxxx		
Chordeiles acutipennis	Tapacaminos			xxxxxxx		
Calipte costae	Chupaflor garganta violeta			xxxxxxx		
Melanerpes uropygialis	Carpintero de Gila			xxxxxxx		
Picoides scalaris	Carpintero listado			xxxxxxx	xxxxxxx	
Myiarchus cinerascens	Copetón cenizo		xxxxxx	xxxxxxx		
Corvus corax	Cuervo		xxxxxx	xxxxxxx		
Aphelocoma coerulescens	Urraca azulera			xxxxxxx		
Auriparus flaviceps	Valoncito		xxxxxx	xxxxxxx		
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca			xxxxxxx		
Polioptila caerulea	Perlita común			xxxxxxx		
Polioptila californica	Perlita			xxxxxxx		
Mimus poliglottos	Centzontle		xxxxxx	xxxxxxx		
Toxostoma cinereum	Cuitlacoche ceniciento			xxxxxxx	xxxxxx	
Lanius ludovicianus	Verdugo		xxxxxx	xxxxxxx		
Vireo bellii	Vireo aceitunado			xxxxxxx		
Vireo vicinior	Vireo gris			xxxxxxx		
Vermivora celata	Gusanero cabecigris		xxxxxx	xxxxxxx		
Cardinalis cardinales	Cardenal común			xxxxxx	xxxxxxx	
Amphispiza bilineata	Chindinguito			xxxxxxx		
Carpodacus mexicanus	Gorrión mexicano		xxxxxx	xxxxxxx		
Pipilo chlorurus	Toquí colaverde			xxxxxxx		
Total de especies		0	10	31	3	1



Calypte costae



Vermivora celata



Lanius ludovicianus



Falco sparverius



Polioptila californica



Caracara cheriway

Figura 4.107. Mosaico fotográfico de aves terrestres presentes en el PEM.

b) Especies relevantes

Especies en estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001

Sólo dos especies registradas durante los trabajos de campo fueron observadas en el predio EntreMares (PEM) se encuentran enlistadas en la NOM -059-SEMARNAT-2001: *Polioptila californica* y *Vireo belli*, de las 31 especies de aves Esta dos especies figuran en la categoría de amenazada.

Polioptila californica (perlita) se distribuye desde el centro y sur de los Estados Unidos, todo México hasta la costa del Pacífico de Guatemala. *Vireo belli* (Vireo aceitunado) tiene una distribución que comprende desde el suroeste de California, la península de Baja California, excepto una zona ubicada en centro-noreste de la misma que colinda con los Estados Unidos, y se considera amenazada tanto en México como en Estados Unidos. Es decir, ambas especies son de distribución muy amplia.

En cuanto a especies endémicas, en El Mogote y en el predio del proyecto, se encontró una especie, *Toxostoma cinereum* (Cuitlacoche ceniciento), que se observó en el matorral xerófilo. Es una especie cuya distribución sólo se restringe en Baja California, desde el Cabo hasta el este de la península de Baja California. Habita en el matorral del desierto y en mezquites.; cabe señalar que no obstante ser endémica, no figura en la lista de la NOM -059-SEMARNAT-2001.

Otras especies relevantes de posible ocurrencia son: El cernícalo americano (*Falco sparverius*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*)

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).

El halcón peregrino (*Falco peregrinus*), no observado en el predio, pero de probable ocurrencia, tiene la categoría de "protección especial" por la 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). No se han registrado sitios de anidación en la Bahía de La Paz

c) Distribución, riqueza y diversidad de especies

La riqueza o número de especies por cada tipo de hábitat difiere considerablemente. En la Figura 4.111 se presenta el perfil de distribución de las aves terrestres en los diferentes hábitats del predio EntreMares.

En el matorral xerófilo se encontraron 30 especies y 10 especie en las dunas; excluyendo los otros tres hábitat dado que no son adecuados para las aves terrestres (en la planicie de inundación o salitral no se registró ninguna especie y en manglar sólo 1).

El índice de Shannon difiere entre los hábitats siendo mayor en el matorral (1.251) que en dunas (0.876). En tanto que el de Berger-Parker es mas alto en dunas que en matorral. La revisión conjunta de la gráfica y la tabla de rangos de abundancia nos muestran que estas diferencias, las dunas, cuya cubierta vegetal es más rala y baja, presenta menos especies y en ellas se distinguen o predominan aves como la Paloma de Alas Blancas (*Zenaida asiatica*) o El Zenzontle Cabezón (*Lanius ludovicianu*s), este último un depredador que se alimenta principalmente de lagartijas.

Es posible que la cubierta vegetal baja y rala les deja campo de visibilidad y espacio de vuelo amplio, que les facilitan la detección persecución y captura de presas (en el caso del Zenzontle Cabezón) o de escape (para la Paloma de Alas Blancas).

En tanto que en el matorral xerófilo hay un mayor número de especies y las abundancias entre ellas son más equilibradas. En este hábitat se destacan las pequeñas aves canoras. Ahí, la cobertura vegetal menos rala y la mayor variación estructural de la vegetación ofrece una mayor diversidad de nichos o recursos para un mayor número de especies.

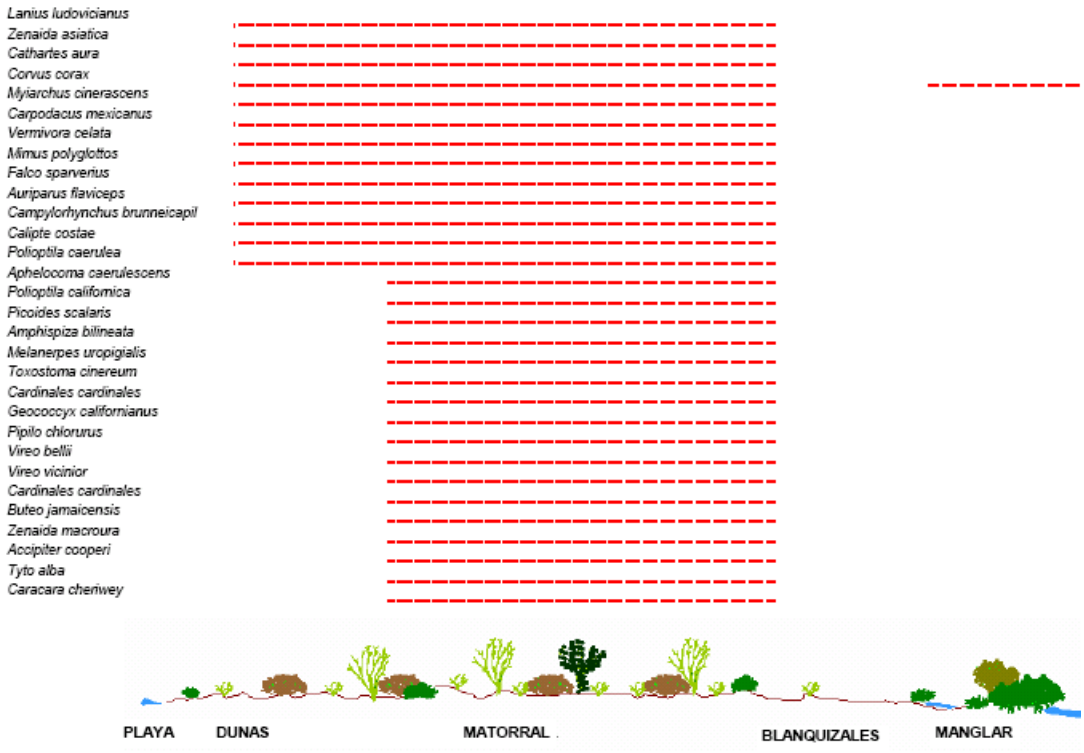


Figura 4.108. Perfil de distribución de las aves terrestres en los diferentes hábitats del PEM.

El rango de abundancia de especies de aves terrestres registradas en dunas y matorral xerofilo se presenta en la Figura 4.112. Las especies más abundantes fueron el valoncito *Auriparus flaviceps*, el gusanero cabecigris *Vermivora celata* y la perlita común *Polioptila californica* en el matorral xerófilo, y en dunas fueron la paloma de ala blanca *Zenaida asiática* y el zenzontle cabezón *Lanius ludivicianus* en las Dunas (Tabla 4.47).

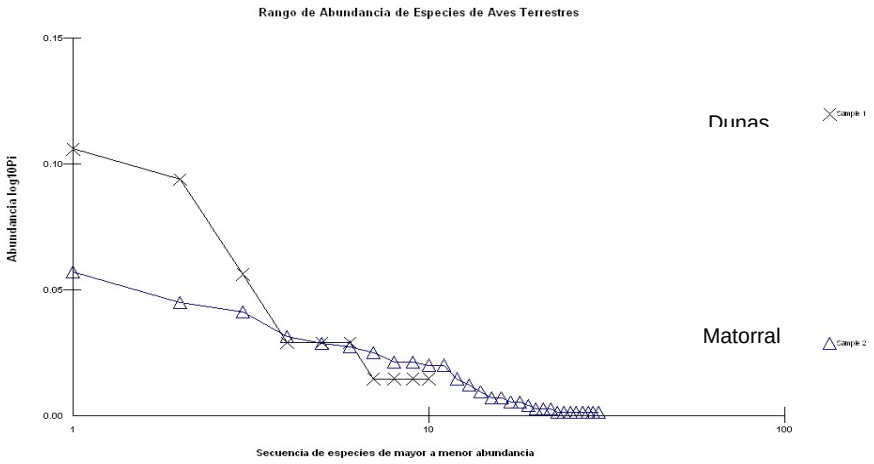


Figura 4.109. Grafica de rango de abundancia de especies de aves terrestres en Dunas, Matorral Xerofilo (se excluye Manglar) en el PEM.

Tabla 4.47. Abundancia de especies de aves terrestres por hábitat en el PEM.

Nombre científico	Nombre común	Duna		Matorral		Manglar	
		Total	%	Total	%	Total	%
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	8	27.59	1	0.31		
Lanius ludovicianus	Verdugo	7	24.14	7	2.17		
Cathartes aura	Aura	4	13.79	9	2.80	1	100
Corvus corax	Cuervo	2	6.90	11	3.42		
Myiarchus cinerascens	Papamoscas	2	6.90	16	4.97		
Vermivora celata	Gusanero cabecigris	2	6.90	35	10.87		
Carpodacus mexicanus	Gorrión mexicano	1	3.45	19	5.90		
Mimus polyglottos	Gorrión	1	3.45	15	4.66		
Falco sparverius	Halconcito	1	3.45	2	0.62		
Auriparus flaviceps	Valoncito	1	3.45	45	13.98		
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca			16	4.97		
Calipte costae	Chuparrosa			21	6.52		
Polioptila caerulea	Perlita			24	7.45		
Aphelocoma caerulescens				15	4.66		
Polioptila californica	Perlita			32	9.94		
Picoides scalaris	Carpintero listado			5	1.55		
Amphispiza bilineata	Chindiquito			22	6.83		
Melanerpes uropigialis	Chiero barbinegra			4	1.24		
Toxostoma cinereum	Cuitlacoche ceniciento			5	1.55		
Cardinalis cardinalis	Cardenal			4	1.24		
Geococcyx californianus	Correcaminos			2	0.62		
Pipilo Chlorurus	Toquí colaverde			2	0.62		
Vireo bellii	Vireo aceitunado			1	0.31		
Vireo vicinior	Vireo gris			3	0.93		
Cardinalis cardinalis	Cardenal común			1	0.31		
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja			1	0.31		
Zenaida macroura	Paloma			1	0.31		
Accipiter cooperi	Gavilán palomero			1	0.31		
Tyto alba	Lechuza			1	0.31		
Caracara chiriwey	Caracara			1	0.31		
N		29	100	322	100	1	100
S		10		30		1	

Nota: no se incluye a *Otus Kenieottii* por ser registro indirecto.

La riqueza de especies se presenta en la Tabla 4.48 la cual fue similar en los sitios o transectos de cada tipo de hábitat, es decir dentro de cada hábitat (dunas o matorral xerófilo) no se observan diferencias entre los sitios de muestreo. Esto es explicable por el área pequeña del predio. Las aves, especialmente las terrestres, tienen un amplio ámbito hogareño y/o territorial (p. ej. algunas especies de la familia Parulidae, que son aves muy pequeñas, requieren un mínimo de 10 ha, y otras especies como las rapaces de varios Km^2), elevada movilidad y requerimientos ecológicos relativamente amplios, lo que favorece su distribución o presencia general dentro de cada tipo de hábitat, y por otro lado, por ser el área de estudio pequeña no hay una marcada diferenciación dentro de ambos hábitats, es decir, son relativamente homogéneos, lo que a su vez favorece la amplia distribución de todas las especies de aves. En la Tabla 4.49 se muestra la presencia y rango de abundancia ($log_{10}Pi$) de las especies de aves terrestres por hábitat excluyendo el manglar.

Tabla 4.48. Riqueza y diversidad para aves terrestres.

Índice	Dunas	Matorral
S	10	30
N	29	322
Shannon *H'* Log Base 10.	0.876	1.251
Berger-Parker Dominancia (*d*)	0.264	0.136

Nota: no se incluye a *Otus Kenieottii* por ser registro indirecto.

Tabla 4.49. Presencia y rango de abundancia ($log_{10}Pi$ de las especies de aves terrestres por hábitat (se excluye manglar). * se registro una especie.

Especie	Dunas	Especie	Matorral
Zenaida asiatica	0.106	Auriparus flaviceps	0.057
Lanius ludovicianus	0.094	Vermivora celata	0.045
Cathartes aura	0.056	Polioptila californica	0.041
Corvus corax	0.029	Polioptila caerulea	0.031
Myiarchus cinerascens	0.029	Amphispiza bilineata	0.029
Vermivora celata	0.029	Calipte costae	0.027
Carpodacus mexicanus	0.015	Carpodacus mexicanus	0.025
Mimus polyglottos	0.015	Myiarchus cinerascens	0.021
Falco sparverius	0.015	Campylorhynchus brunneicapillus	0.021
Auriparus flaviceps	0.015	Mimus polyglottos	0.02
Campylorhynchus brunneicapillus	0	Aphelocoma caerulescens	0.02
Calipte costae	0	Corvus corax	0.015
Polioptila caerulea	0	Cathartes aura	0.012
Aphelocoma caerulescens	0	Lanius ludovicianus	0.009
Polioptila californica	0	Picoides scalaris	0.007
Picoides scalaris	0	Toxostoma cinereum	0.007
Amphispiza bilineata	0	Melanerpes uropigialis	0.005
Melanerpes uropigialis	0	Cardinalis cardinalis	0.005
Toxostoma cinereum	0	Vireo vicinior	0.004
Cardinalis cardinalis	0	Falco sparverius	0.003
Geococcyx californianus	0	Geococcyx californianus	0.003
Pipilo Chlorurus	0	Pipilo Chlorurus	0.003
Vireo bellii	0	Zenaida asiatica	0.001
Vireo vicinior	0	Vireo bellii	0.001
Cardinalis cardinalis	0	Cardinalis cardinalis	0.001
Buteo jamaicensis	0	Buteo jamaicensis	0.001
Zenaida macroura	0	Zenaida macroura	0.001
Accipiter cooperi	0	Accipiter cooperi	0.001
Tyto alba	0	Tyto alba	0.001
Caracara chiriwey	0	Caracara chiriwey	0.001

d) Sitios de reproducción y refugio.

En cuanto a las aves terrestres, no se encontraron en el predio zonas de concentración de nidos o sitios de anidamiento de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Sin embargo,

Tal como se puede observar en la Figura 4.113, se detectaron algunos nidos, dispersos en el predio de especies como el chollero (*Campilorynchus bruneicapillus*) y de verdín (*Auriaparus flaviceps*). Asimismo, Mendoza (2003), registró otras especies de aves terrestres anidando en el manglar del Mogote: paloma pitayera *Zenaida asiatica* y paloma taravilla *Zenaida macroura*, cardenal C*ardinalis cardinalis*.

La mayoría de las especies construyen nidos en arbustos y árboles diversos del matorral xerófilo, siendo las plantas que les sirven más frecuentemente de anidación : el mezquite (*Prosopis sp*), el cardón (*Pachycereus sp*), la yuca (*Yucca valida*), la cholla (*Cylindropuntia cholla*), el torote (*Bursera sp*) y el ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*).



Nido de chollero (Campilorynchus bruneicapillus)



Nido de verdín (Auriaparus flaviceps)

Figura 4.110. Nidos encontrados dentro del predio EntreMares.

H. Composición por taxa: Aves Acuáticas

a) Composición de especies

En el periodo de estudio se registraron en el sitio del proyecto, un total de 35 especies de aves acuáticas que representan el 27.3% del total de especies (n = 128) que de acuerdo con Carmona et al. (1997) conforman la avifauna acuática de la Bahía de La Paz. Las aves acuáticas migratorias que invernan en esta región (51 especies), tienen sus áreas de reproducción en latitudes más elevadas, principalmente en Canadá, Alaska y el Ártico. Es de notar que en esta comunidad, las aves migratorias constituyen un 39.8%. En la Figura 4.114 se muestra un mosaico fotográfico de algunas de las especies observadas en el PEM.



Ardea herodias



Numenius americanus



Limosa fedoa



Charadrius wilsonia

Figura 4.111. Especies de aves acuáticas presentes en el predio EntreMares.

b) Especies relevantes

En el predio del proyecto se detectó la presencia de 4 especies de aves acuáticas que se encuentran bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001: a la garcita morena *Ardea herodias santilucae* (endémica de la península, la Garcita rojiza *Egretta rufescens*, a la gaviota de *Heernam Larus heermanni* y la gaviota pata amarilla *Larus livens* todas en la categoría de protección especial. Estas cuatro especies representan el 10.2% del total de las especies bajo protección reportadas para toda la Bahía de La Paz. Durante el estudio no fueron observadas en el predio, otras especies que son relevantes por su estatus de conservación y/o por anidar la Ensenada de La Paz, son el Gallito Marino *Sterna antillarum browni* y *Rallus Longirostris*.

Otras especies relevantes son: El águila pescadora (*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 observado 2 parejas reproductivas de esta especie en la Bahía de La Paz (San Juan de la Costa y el estero Palmira en La Paz).

Por otro lado, varias de las especies de patos que invernan en la Bahía de La Paz, son de aprovechamiento cinegético en otros estados, sin embargo, no se cuenta con información de que se aprovechen estas especies en la entidad y no se aprovechan de esta forma en la localidad.

c) Abundancia

Las especies más abundantes fueron: *Pelecanus occidentalis, Podiceps auritus* y *Charadrius semipalmatus* (en Playa); *Calidris minutilla*, *Charadrius alexandrinus* y *Charadrius semipalmatus* (Planicie de Inundación) *Aythya americana, Egretta thula* y *Egretta rufecens* (Manglar). La mayoría están representadas por proporciones bajas de individuos en cada hábitat (Tabla 4.50).

Tabla 4.50. Abundancia de especies de aves acuaticas por hábitat en el PEM.

Especie	Playa		Matorral		Salitral		Manglar	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Pelecanus occidentales	310	71.26					5	6.67
Podiceps auritas	30	6.90						
Charadrius semipalmatus	27	6.21			35	12.41		
Phalacrocorax auritas	23	5.29					5	6.67
Haemantopus palliatus	8	1.84						
Larus livens	6	1.38						
Sterna maxima	6	1.38					3	4.00
Larus Herman	6	1.38					1	1.33
Sterna caspia	5	1.15						
Egretta rufescens	2	0.46					5	6.67
Fregata magnificens	2	0.46					4	5.33
Pluvialessquatorola	2	0.46			1	0.35		
Ardea herodias	1	0.23					3	4.00
Rissa tridáctila	1	0.23						
Sula nebouxii	1	0.23					2	2.67
Charadrius wilsonia	1	0.23			42	14.89		
Larus occidentales	1	0.23					1	1.33
Larus californicus	1	0.23						
Calidris alba	1	0.23						
Larus philadelfia	1	0.23						
Pandion haliaetus			1	100	2	0.71	5	6.67
Limosa fedoa					28	9.93		
Numenius phaeopus					29	10.28		
Calidris minutilla					74	26.24		
Eudocimus albus					9	3.19	3	4.00
Charadrius alexandrinus					56	19.86		
Numenius americanus					3	1.06		
Ceryle alción					1	0.35	3	4.00
Tringa flavipes					2	0.71		
Aythya americana							12	16.00
Egretta thula							7	9.33
Egreta tricolor							3	4.00
Nycticorax nycticorax							3	4.00
Rallus longirostris							2	2.67
Ardea alba							2	2.67
Larus argentatus							2	2.67
Nictanassa violaces							3	4.00
Podiceps nigricoide							1	1.33
N	435	100	1	100	282	100.00	75	100.00
# de especies	20		1		12		21	

En la Tabla 4.51 se muestra la presencia y rango de abundancia (log10Pi) de las especies de aves acuáticas por hábitat y en la Figura 4.115 su perfil de distribución en los diferentes hábitats del predio EntreMares.

Tabla 4.51. Presencia y rango de abundancia (log_{10}Pi de las especies de aves acuaticas por hábitat en el PEM (0=ausente).

Especie	Playa	Especie	Matorral	Especie	Salitral	Especie	Manglar
Pelecanus occidentalis	0.713	Pandion haliaetus	1	Calidris minutilla	0.262	Aythya americana	0.16
Podiceps auritus	0.069	Phalacrocorax auritus	0	Charadrius alexandrinus	0.199	Egretta thula	0.093
Charadrius semipalmatus	0.062	Podiceps auritus	0	Charadrius wilsonia	0.149	Phalacrocorax auritus	0.067
Phalacrocorax auritus	0.053	Egretta rufescens	0	Charadrius semipalmatus	0.124	Egretta rufescens	0.067
Haemantopus palliatus	0.018	Larus livens	0	Numenius phaeopus	0.103	Pelecanus occidentalis	0.067
Larus livens	0.014	Fregata magnificens	0	Limosa fedoa	0.099	Pandion haliaetus	0.067
Sterna maxima	0.014	Pelecanus occidentalis	0	Eudocimus albus	0.032	Fregata magnificens	0.053
Larus heermani	0.014	Ardea herodias	0	Numenius americanus	0.011	Ardea herodias	0.04
Sterna caspia	0.011	Sterna maxima	0	Pandion haliaetus	0.007	Sterna maxima	0.04
Egretta rufescens	0.005	Rissa tridactyla	0	Tringa flavipes	0.007	Eudocimus albus	0.04
Fregata magnificens	0.005	Sula nebouxii	0	Pluvialis squatorola	0.004	Ceryle alcyon	0.04
Pluvialis squatorola	0.005	Charadrius semipalmatus	0	Ceryle alcyon	0.004	Egreta tricolor	0.04
Ardea herodias	0.002	Charadrius wilsonia	0	Phalacrocorax auritus	0	Nycticorax nycticorax	0.04
Rissa tridactyla	0.002	Larus occidentalis	0	Podiceps auritus	0	Nictanassa violaces	0.04
Sula nebouxii	0.002	Haemantopus palliatus	0	Egretta rufescens	0	Sula nebouxii	0.027
Charadrius wilsonia	0.002	Larus heermani	0	Larus livens	0	Rallus longirostris	0.027
Larus occidentalis	0.002	Sterna caspia	0	Fregata magnificens	0	Ardea alba	0.027
Larus californicus	0.002	Larus californicus	0	Pelecanus occidentalis	0	Larus argentatus	0.027
Calidris alba	0.002	Calidris alba	0	Ardea herodias	0	Larus occidentalis	0.013
Larus philadelfia	0.002	Pluvialis squatorola	0	Sterna maxima	0	Larus heermani	0.013
Pandion haliaetus	0	Larus philadelfia	0	Rissa tridactyla	0	Podiceps nigricoide	0.013

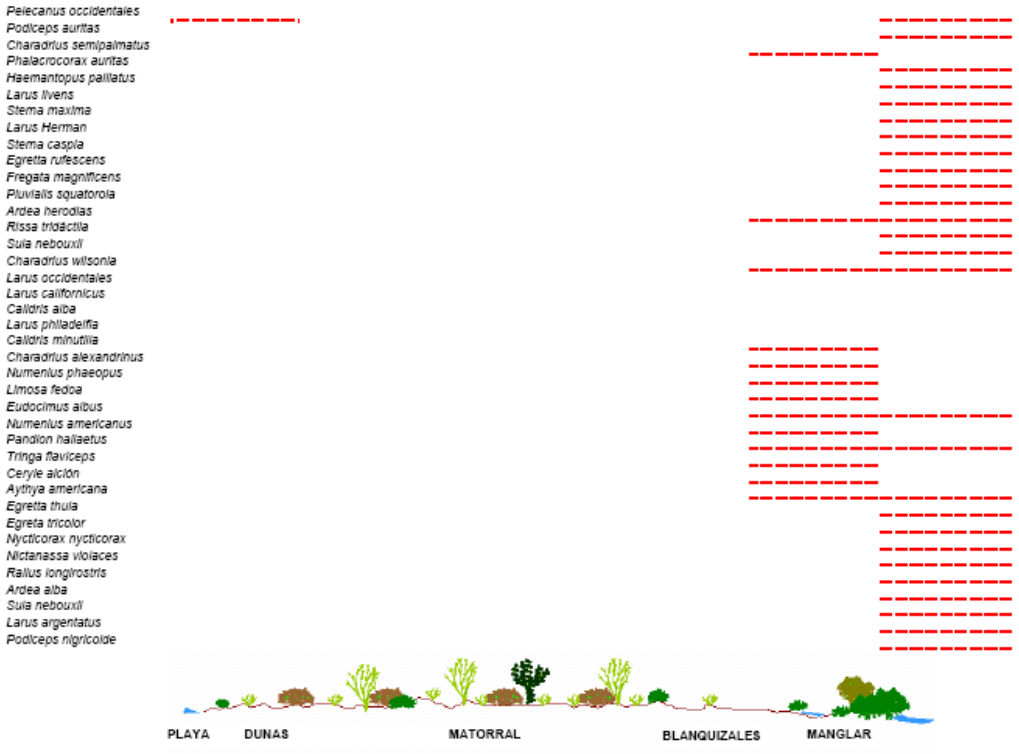


Figura 4.112. Perfil de distribución de las aves acuáticas en los diferentes hábitats del Predio EntreMares.

d) Distribución, riqueza y diversidad de especies

La riqueza o número de especies por cada tipo de hábitat difiere, lo que indica que algunas especies eligen uno u otro hábitat. Es evidente que excluyendo el Matorral Xerófilo (en donde se registró al águila pescadora) de los tres hábitats restantes accesibles y adecuados para las aves acuáticas, el manglar sustenta la mayor composición de especies (21), seguido de la playa (20) y de la planicie de inundación (12). Los índices (Tabla 4.52) y la gráfica y tabla de rangos de abundancia (Figura 4.116) muestran que en el manglar la abundancia de las especies es más homogénea, es decir, no hay especies que numéricamente dominen la comunidad. En tanto que en la playa una especie, el Pelícano Café (*Pelecanus occidentalis*) y en la planicie de inundación, *Calidris minutill*a, resaltan por su dominancia. En la playa y la planicie de inundación unas pocas especies están numéricamente más representadas que otras. Dada la diferenciación física de los hábitats y los requerimientos ecológicos de la especies, la presencia y la secuencia de especies (dominancia) difiere entre un hábitat y otro.

Tabla 4.52. Riqueza y diversidad de aves acuáticas.

Indice	Playa	Salitral	Manglar
S	20	12	21
N	435	282	75
Shannon H' Log Base 10.	0.536	0.847	1.239
Berger-Parker Dominancia (d)	0.714	0.262	0.16

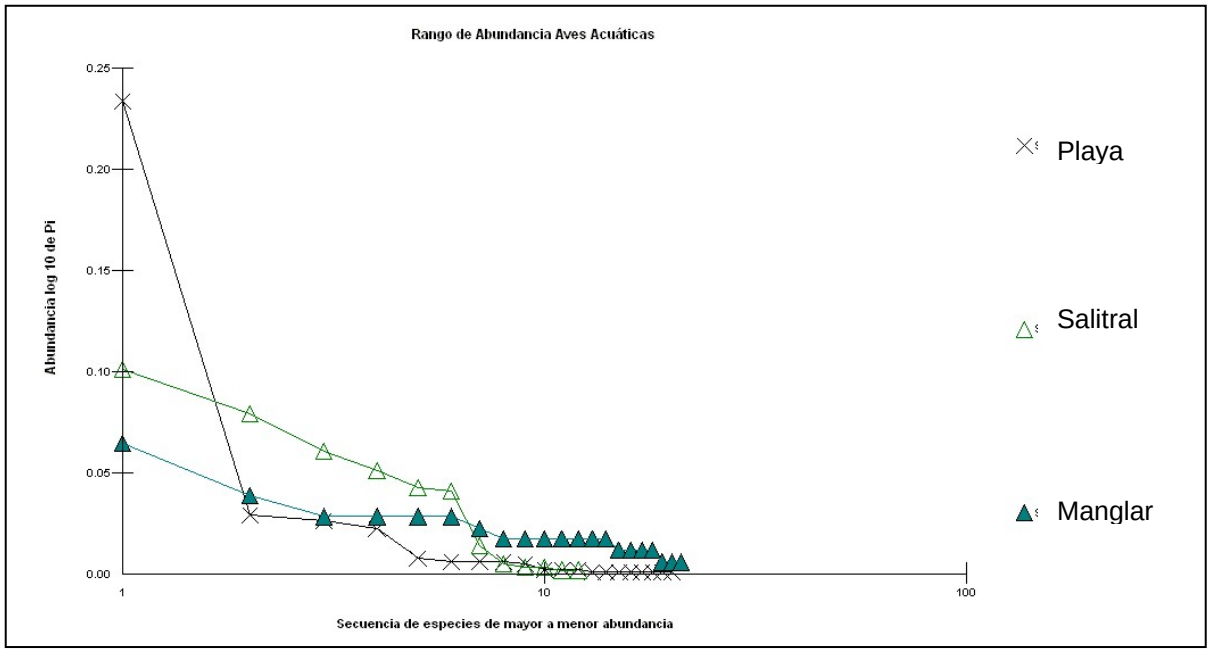


Figura 4.113. Grafica de rango de abundancia ($log_{10}P$) de las especies de aves acuáticas por hábitat en el PEM (0=ausente).

La riqueza de especies fue similar en los sitios de cada tipo de hábitat, es decir dentro de cada hábitat no se observan diferencias entre los sitios de muestreo. Esto es explicable por el área pequeña del predio. Las aves acuáticas tienen un amplio ámbito hogareño y/o territorial, elevada movilidad y requerimientos ecológicos relativamente amplios, lo que favorece su distribución o presencia general dentro de cada tipo de hábitat, y por otro lado, por ser el área de estudio pequeña no hay una marcada diferenciación dentro de cada hábitat, es decir, éstos son relativamente homogéneos, lo que a su vez favorece la amplia distribución de todas las especies dentro de ellos

e) Sitios de reproducción y refugio.

Muchas de las aves acuáticas tienden a anidar colonialmente, es decir en agrupaciones numerosas de nidos/parejas concentrados en espacios relativamente pequeños, lo que hace a sus sitios y áreas de anidación, lugares sensibles a la perturbación y por ello importantes de detectar y proteger tanto durante el período reproductivo (cuando las aves lo utilizan intensivamente) como fuera de él (cuando las aves lo utilizan muy poco e incluso nada) para sus otras actividades. En el predio, no se detectó la presencia de ningún sitio de anidación o área de concentración de nidos de ninguna especie de ave acuática, por lo que carece de valor o importancia como área o sitio de reproducción. Sin embargo, existen otros reportes que documentan que *Rallus longirostris* anida en el Manglar de El Mogote, aunque los nidos no ocurren en un patrón específico o zona de concentración.

Entre las especies de aves acuáticas que a nivel de la Bahía de La Paz, resulta relevante por su estatus de conservación y por anidar en esta zona, se encuentra el Gallito Marino *Sterna antillarum browni* (Figura. 4.117) (Foto tomada del "Plan de Manejo del Gallito Marino"). Esta ave migratoria solo está presente en primavera y verano, en la zona conocida como el Estero Zacatecas hacia el oeste de la zona del proyecto (>2 km). Está considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en peligro de extinción. Anida desde San Francisco, CA., (E.U.A.) hasta el extremo sur de la península de Baja California (Thompson et al. 1997).



Figura 4.114. Gallito Marino *Sterna antillarum browni*(Foto tomada del "Plan de Manejo del Gallito Marino"

En el Estado, a partir de 1980 se empezaron a realizar los primeros trabajos sobre el gallito marino en la Bahía de La Paz. Amador-Silva (1985), Palacios-Castro (1988), Mendoza-Salgado (1994), Palacios y Alfaro (1993), Guzmán et al., (1994), Palacios y Mellink (1996); Cuellar-Brito 2003; reportan para la Bahía de La Paz ocho áreas de anidación: cinco de ellas ubicadas en la Ensenada de La Paz: en el estero de Zacatecas, El Centenario, Chametla, El Zacatal "Marina FIDEPAZ", e Islotes Aregua; y las otras en la Isla Nepomuceno, Punta Arenas, y en la Isla Santa Margarita. El hábitat principal de anidación de esta especie lo constituyen las playas arenosas planas, planicies de inundación y en ocasiones pueden anidar en desembocaduras de arroyos o áreas modificadas. La temporada de reproducción abarca los meses de abril a agosto. Las aves arriban a la región a mediados de abril y empiezan a recorrer la zona y la formación de parejas.

Por anidar preferentemente en la parte continental y secundariamente en Islas y pequeños islotes, sus sitios de anidación de la Bahía de La Paz son vulnerables a la acción de algunos depredadores aéreos y terrestres como: cuervos, halcones, zorras, coyotes, ratas, culebras, entre otros. Asimismo, sus zonas de anidación se pueden ver reducidas, fragmentadas o perturbadas debido a la urbanización (relleno, confinamiento de residuos sólidos) o por la presencia humana, de mascotas y la circulación de vehículos.

El sitio o zona de anidación más cercano al Predio EntreMares es el estero Zacatecas (Figura. 4.118), aproximadamente 5 km al NW. En ese lugar se han realizado acciones de protección, por parte del proyecto denominado Paraíso del Mar (Figura 4.119) para proteger su hábitat y en especial un sitio de anidación, mediante un cercado con el propósito de favorecer la anidación de la colonia reproductora y evitar su perturbación. Sin embargo en el año 2006, conforme la información al respecto, el gallito no anidó dentro del área cercada ni en sus inmediaciones. Tampoco hubo evidencia de su anidación dentro del El Mogote.



Figura 4.115. Zona de anidación del Gallino Marino *Sterna antillarum browni* en el estero Zacatecas.



Figura 4.116. Estero Zacatecas en donde se han realizado acciones de protección y manejo del área del anidación del Gallito Marino (cercado y letreros restrictivos).

I. Aves (terrestres y acuáticas) y hábitats en el predio EM

La caracterización y la diferenciación en la composición de especies de aves (tanto acuáticas como terrestres) entre hábitats, resulta limitada por varios factores y en consecuencia se debe tomar con cautela. Entre estos factores están: el período corto de estudio (circunscrito al invierno), el tamaño pequeño de la zona (El Mogote) y del sitio del proyecto, y la forma de desplazamiento característica de las aves (vuelo) que les permite utilizar el paisaje no como parches aislados (hábitat homogéneo) sino como una gama de hábitats (heterogéneo), por lo que las especies no se distribuyen como poblaciones aisladas dentro de cada uno de ellos y en el conjunto del área.

Por ejemplo, es común ver el Garzón Blanco (*Eudocimus albus*), un ave acuática, en su hábitat típico (playa o manglar) y no obstante, posiblemente eventualmente encontrarlo, tierra adentro en el matorral xerófilo, en virtud de la cercanía de las costas. Similar hallazgo sería poco probable en una zona más grande, pero homogénea, que el predio EM y que El Mogote.

Es así que, haciendo el examen de los índices, de la gráfica y de la tabla de rangos de abundancia de especies de aves en el conjunto del predio (Tabla 4.53, Figura 4.120 y Tabla 4.54) es decir, en el conjunto de hábitats, se observa que la composición, riqueza (número) de especies y la abundancia, difiere entre los cinco tipos de hábitats. El hábitat con más especies es el matorral xerófilo con 31 especies (30 terrestres y 1 acuática), seguido del manglar con 22 especies (21 acuática y una terrestre), la playa con 20 especies de aves acuáticas, el salitral únicamente con 12 especies acuáticas y dunas con 10 especies terrestres.

El índice de diversidad de Shanon difere entre los hábitats. La gráfica de rangos y el índice de dominancia de Berger-Parker difiere entre los hábitats. Esto refleja en que ciertas especies como el *Pelecanus occidentales* en playa, *Zenaida asiatica* en dunas, *Auriparus flaviceps* en matorral, Calidris minutilla en salitral y *Athya americana* en manglar fueron las especies dominantes.

Esta diferenciación en composición y dominancia es a su vez resultado de los atributos ecológicos diferenciados entre los hábitats, que llega a ser de tal nivel que implica diferentes ambientes: acuático o terrestre. Asimismo, dada la forma de “península” de El Mogote, zona en que se inserta el predio o sitio del proyecto, los distintos hábitats están en un patrón de franjas paralelas, con una zona de contacto o transición entre un hábitat y otro, muy estrecha.

Es decir la discontinuidad entre un hábitat y otro es muy marcada dejando poco territorio de transición o ecotono, entre ellos. Estas dos condiciones: ambientes/hábitats distintos y ecotonos muy reducidos, determinan en parte la exclusión de especies de uno u otro, y con ello su particularidad.

Así, es evidente que la playa arenosa, sujeta a régimen de inundación de mareas, no es un hábitat propicio para aves playeras (p. ej. los Zapapicos, *Numenius spp.*) (que prefieren sustratos lodosos y blandos) como el de la planicie de inundación (en donde encuentran alimento), por lo que su presencia es prácticamente mínima o ausente de la playa del mismo modo, otras especies como el Ibis Blanco, se puede encontrar en el manglar o la planicie de inundación, pero muy poco probablemente en la playa.

Tabla 4.53. Riqueza y diversidad de aves.

Índice	Playa	Dunas	Matorral	Salitral	Manglar
S	20	10	31	12	22
N	435	29	323	287	76
Shannon *H'* Log Base 10.	0.611	0.876	1.255	0.856	1.257
Berger-Parker Dominancia(*d*)	0.658	0.264	0.135	0.251	0.152

Nota: no se incluye a *Otus Kenieottii* por ser registro indirecto.

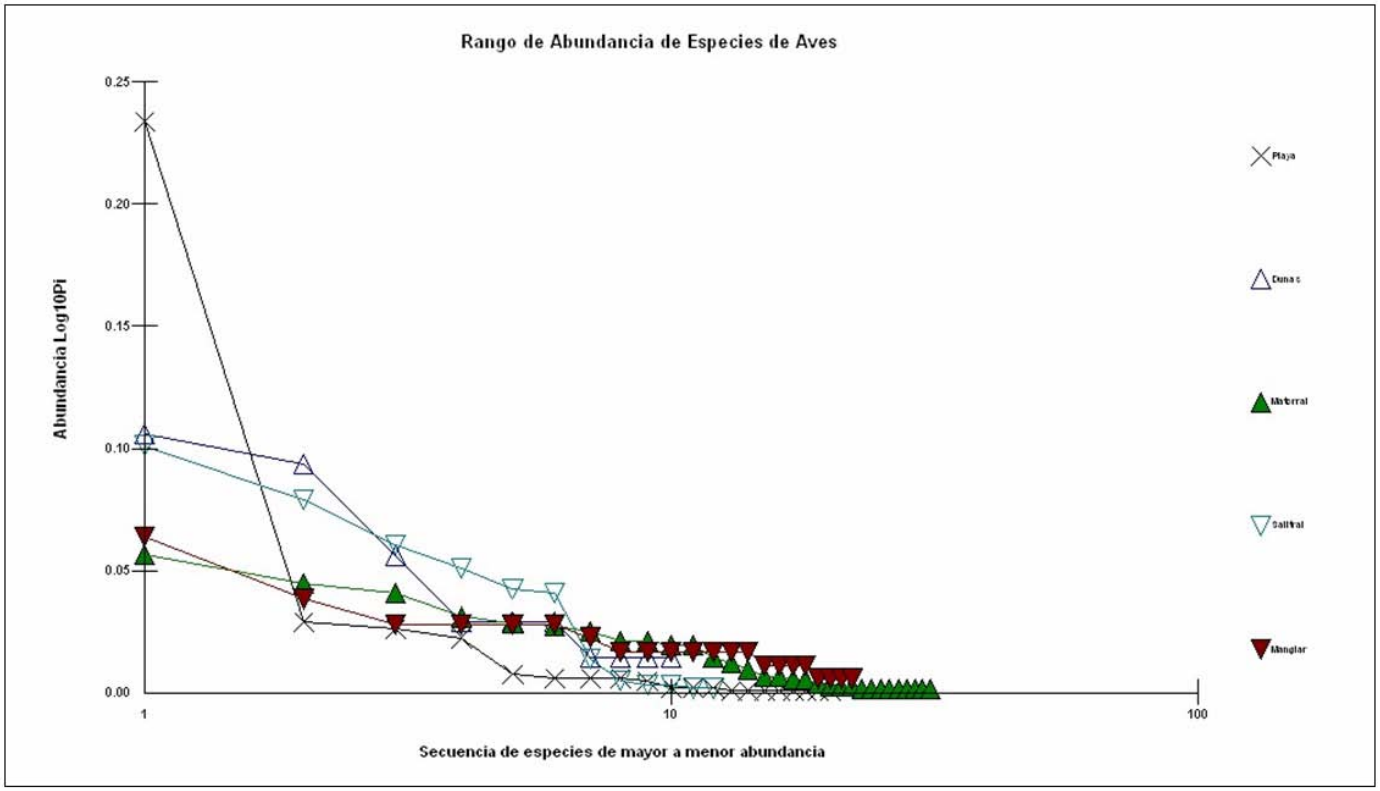


Figura 4.117. Grafica de abundancia de las especies de aves (acuaticas y terrestres) por hábitat en el PEM.

Tabla 4.54. Presencia y rango de abundancia ($log_{10}Pi$) de las especies de aves (acuáticas y terrestres) por hábitat en el PEM (0=ausente).

Playa	Playa	Dunas	Dunas	Matorral	Matorral	Salitral	Salitral	Manglar	Manglar
Pelecanus occidentalis	0.234	Zenaida asiatica	0.106	Auriparus flaviceps	0.057	Calidris minutilla	0.101	Aythya americana	0.064
Podiceps auritus	0.029	Lanius ludovicianus	0.094	Vermivora celata	0.045	Charadrius alexandrinus	0.079	Egretta thula	0.038
Charadrius semipalmatus	0.026	Cathartes aura	0.056	Polioptila californica	0.041	Charadrius wilsonia	0.06	Phalacrocorax auritus	0.028
Phalacrocorax auritus	0.022	Corvus corax	0.029	Polioptila caerulea	0.031	Charadrius semipalmatus	0.051	Egretta rufescens	0.028
Haemantopus palliatus	0.008	Myiarchus cinerascens	0.029	Amphispiza bilineata	0.029	Numenius phaeopus	0.043	Pelecanus occidentalis	0.028
Larus livens	0.006	Vermivora celata	0.029	Calipte costae	0.027	Limosa fedoa	0.041	Pandion haliaetus	0.028
Sterna maxima	0.006	Carpodacus mexicanus	0.015	Carpodacus mexicanus	0.025	Eudocimus albus	0.014	Fregata magnificens	0.022
Larus heermani	0.006	Mimus polyglottos	0.015	Myiarchus cinerascens	0.021	Numenius americanus	0.005	Ardea herodias	0.017
Sterna caspia	0.005	Falco sparverius	0.015	Campylorhynchus brunneicapillus	0.021	Pandion haliaetus	0.003	Sterna maxima	0.017
Egretta rufescens	0.002	Auriparus flaviceps	0.015	Mimus polyglottos	0.02	Tringa flavipes	0.003	Eudocimus albus	0.017
Fregata magnificens	0.002	Phalacrocorax auritus	0	Aphelocoma caerulescens	0.02	Pluvíalis squatorola	0.002	Ceryle alcyon	0.017
Pluvíalis squatorola	0.002	Podiceps auritus	0	Corvus corax	0.015	Ceryle alcyon	0.002	Egreta tricolor	0.017
Ardea herodias	0.001	Egretta rufescens	0	Cathartes aura	0.012	Phalacrocorax auritus	0	Nycticorax nycticorax	0.017
Rissa tridactyla	0.001	Larus livens	0	Lanius ludovicianus	0.009	Podiceps auritus	0	Nictanassa violaces	0.017
Sula nebouxii	0.001	Fregata magnificens	0	Picoides scalaris	0.006	Egretta rufescens	0	Sula nebouxii	0.011
Charadrius wilsonia	0.001	Pelecanus occidentalis	0	Toxostoma cinereum	0.006	Larus livens	0	Rallus longirostris	0.011
Larus occidentalis	0.001	Ardea herodias	0	Melanerpes uropigialis	0.005	Fregata magnificens	0	Ardea alba	0.011
Larus californicus	0.001	Sterna maxima	0	Cardinalis cardinales	0.005	Pelecanus occidentalis	0	Larus argentatus	0.011
Calidris alba	0.001	Rissa tridactyla	0	Vireo vicinior	0.004	Ardea herodias	0	Larus occidentalis	0.006
Larus philadelfia	0.001	Sula nebouxii	0	Falco sparverius	0.003	Sterna maxima	0	Larus heermani	0.006
Pandion haliaetus	0	Charadrius semipalmatus	0	Geococcyx californianus	0.003	Rissa tridactyla	0	Podiceps nigricoide	0.006
Limosa fedoa	0	Charadrius wilsonia	0	Pipilo Chlorurus	0.003	Sula nebouxii	0	Cathartes aura	0.006
Numenius phaeopus	0	Larus occidentalis	0	Pandion haliaetus	0.001	Larus occidentalis	0	Podiceps auritus	0
Calidris minutilla	0	Haemantopus palliatus	0	Zenaida asiatica	0.001	Haemantopus palliatus	0	Larus livens	0
Eudocimus albus	0	Larus heermani	0	Vireo bellii	0.001	Larus heermani	0	Rissa tridactyla	0
Charadrius alexandrinus	0	Sterna caspia	0	Cardinales cardinales	0.001	Sterna caspia	0	Charadrius semipalmatus	0
Numenius americanus	0	Larus californicus	0	Buteo jamaicensis	0.001	Larus californicus	0	Charadrius wilsonia	0
Ceryle alcyon	0	Calidris alba	0	Zenaida macroura	0.001	Calidris alba	0	Haemantopus palliatus	0
Tringa flavipes	0	Pluvíalis squatorola	0	Accipiter cooperi	0.001	Larus philadelfia	0	Sterna caspia	0
Aythya americana	0	Larus philadelfia	0	Tyto alba	0.001	Aythya americana	0	Larus californicus	0
Egretta thula	0	Pandion haliaetus	0	Caracara chiriwey	0.001	Egretta thula	0	Calidris alba	0

J. Composición por taxa: Mamíferos

a) Composición de especies

En la Bahía de La Paz se han reportado un total de 39 especies de mamíferos, incluidas en 6 órdenes y 15 familias. El orden Chiroptera representado por los murciélagos es el más diverso, con 16 especies. En el predio no se registró ninguna de éstas especies, pero a lo largo del año puede ser posible la presencia de especies voladoras durante sus desplazamientos de un sitio a otro de la Bahía en busca de alimento. A este orden, le sigue el de los roedores (Rodentia) con 9 especies, de las cuales 6 pueden encontrarse en el área de estudio.

En su mayoría, las especies de mamíferos de probable ocurrencia en El Mogote y en el predio son de tallas pequeñas. En menor número se encuentran algunas de talla media (zorra, coyote, gato montés, mapache). En cuanto a mamíferos de talla grande, la única especie que puede llegar a entrar a la barra de El Mogote esporádicamente, es el venado bura *Odocoileus hemionus* del cual hay registros en el área de El Comitán muy cercana a El Mogote. No obstante en nuestras exploraciones y muestreos no se encontraron huellas ni excretas.

En la Figura 4.121 se muestran huellas, rastros y madrigueras de pequeños mamíferos y de talla mediana (ratones, liebres, coyotes y madrigueras).



Huellas de coyote cercana a trampa.



Madriguera

Figura 4.118. Ejemplos de sitios en donde se encontraron huellas y madrigeras de mamiferos mayores.

Como resultado del trampeo realizado en los diferentes hábitats, se tuvo un éxito de captura superior a 50% en todos los transectos en el área del matorral y de dunas, como un reflejo de la densidad de animales. Se encontró que la especie más abundante fue el roedor endémico *Chaetodipus arenarius* (Figura 4.122), el cual es característico de suelos arenosos (de donde recibe el nombre).

Esta especie fue abundante tanto en la zona de dunas como en el matorral xerófilo. Para el caso de otros roedores como el ratón *Peromyscus eva* (Figura 4.122), el ratón *Chatodipus rudinoris* (antes *Chaetodipus baileyi*) y *Neotoma lepida*, los registros fueron escasos, siendo capturados principalmente en la zona de dunas. Aún así, aunque no se descarta su presencia en el resto de El Mogote.

Se encontró también evidencia de la presencia de la rata de campo *Neotoma lepida* en madrigueras debajo de frutilla (*Lycium Sp*.) y mangle dulce (*Maytenus phyllanthoides*). También, en el matorral sarcocaule, dentro de El Mogote se observaron liebres *Lepus californicus* (Figura 4.122) y ardillas juancitos *Ammospermophilus leucurus*.



Peromyscus eva



Lepus californicus



Chaetodipus arenarius

Figura 4.119. Mamíferos menores en la zona del proyecto EntreMares.

Se ha registrado en otros trabajos la presencia de ratas canguro *Dipodomys merriami*, en la barra de El Mogote, sin embargo en nuestro trampeo no se capturó ninguna, a pesar de que los sitios de trampeo mostraban atributos de ser hábitats frecuentado por esta especie (suelos arenosos y vegetación dispersa). Con lo que respecta a mamíferos de talla mediana, el coyote (*Canis latrans*) fue el más registrado durante los diversos exploraciones y recorridos, a través de huellas frescas, con la evidencia fresca de una trampa orinada por un coyote dejando las huellas en la tierra húmeda por la neblina alrededor de la trampa, y además se observó un individuo corpulento saliendo del área de El Mogote, sobre las dunas. El gato montés *Lynx rufus* y el mapache *Procyon lotor* son algunas de las especies que se registraron también indirectamente a través de huellas. Las huellas del mapache se vieron en las inmediaciones del manglar que debe ser el área más frecuentada, particularmente del lado de la Ensenada

En la Tabla 4.55, se muestran las especies de mamíferos registrados directamente por trampeo y avistamiento, o indirectamente por rastros y huellas, así como las especies de posible ocurrencia obtenidas de la literatura.

b) Especies relevantes

De los mamíferos que se encuentran enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en la Bahía de La Paz se encuentran 4 especies: *Basariscus astutus* (babisuri), *Ovis canadensis* (borrego cimarrón), *Notiosorex crawfordi* (musaraña) y *Taxidea taxus* (tejón).

Las 2 primeras están restringidas a hábitat rocosos y montañosos, que no hay en El Mogote y de la musaraña se ha registrado en otro tipo de suelos en áreas aledañas como en El Comitán, por lo que se descarta su presencia en el PEM. Así, de ese grupo de especies, solo de una está confirmada su presencia en El Mogote, el tejón *Taxidea taxus*, habiéndose observado un ejemplar y su madriguera en el predio, dentro del matorral xerófilo, entre árboles de ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*) y frutilla (*Lycium sp.*).

Tabla 4.55. Especies de mamíferos registrados y posible ocurrencia en la zona del proyecto.

Especie	Nombre común	PEM	Posible ocurrencia
Choeronycteris mexicana	Murciélago común		X
Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago		X
Macrotes californicus	Murciélago orejón		X
Natales stramineus	Murciélago oreja de embudo		X
Antrozous pallidus	Murciélago pálido		X
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano		X
Lasiurus xanhtinus	Murciélago cola peluda		X
Lasiurus cinereus	Vampiro		X
Lasiurus blossevillii	Murciélago colorado		X
Myotis californicus	Murciélago de California		X
Myotis volans	Murciélago de piernas largas		X
Myotis yumanensis	Murciélago		X
Myotis vivesi	Murciélago pescador		X
Nyctinomops femorosaccus	Murciélago cola suelta		X
Nyctinomops macrotis	Murciélago cola suelta mayor		X
Tadárida brasiliensis	Murciélago guanero		X
Lepus californicus	Liebre	X	
Ammospermophilus leucurus	Ardilla o juancito	X	X
Chaetodipus arenarius	Ratón	X	
Chaetodipus baileyi	Ratón	X	
Chaetodipus spinatus	Ratón		X
Dipodomys merriami	Rata canguro	X	
Peromyscus eva	Ratón	X	
Peromyscus maniculatus	Ratón		X
Neotoma lepida	Rata de campo	X	
Canis latrans	Coyote	X	
Urocyon cinereoargenteus	Zorrita gris	X	X
Procyon lotor	Mapache	X	
Taxidea taxus	Tejón	X	X
Spilogale gracilis	Zorrillo		X
Lynx rufus	Gato montés	X	X
Odocoileus hemionus	Venado bura		X
Bos taurus	Vaca	X	

Taxidea taxus (tejón): Aunque es una especie de amplia distribución en el Noroeste de México y de los Estados Unidos, se encuentra enlistada como Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2001, porque ha sido muy afectada por la actividad humana, tanto directamente con la modificación de su hábitat, como indirectamente con el uso de pesticidas y venenos agrícolas, que han mermado sus poblaciones(Minta y Marsh 1988). En algunos sitios las actividades recreativas como el uso de motocicletas ha tenido un efecto muy negativo en sus poblaciones. Su ámbito hogareño o tamaño de su territorio se ha estimado en 1.6 a 2.4 km2, el cual se expande durante la temporada reproductora. Los machos tienen un territorio mayor, que se sobrepone al de varias hembras. En el PEM se observó en el matorral xerófilo un individuo dirigirse a su madriguera entre árboles de ciruelo y frutilla.

La única especie endémica es el ratón *Chaetodipus arenarius*, cuya distribución se restringe a la Península de Baja California y se caracteriza por distribuirse exclusivamente en sitios con suelos arenosos a lo largo de la Península. En Baja California Sur se distribuye a lo largo de la costa occidental entrando solo a nivel del La Paz a la costa oriental. Es una especie relativamente pequeña proporción al género con la cola más larga que el cuerpo y la cabeza con orejas pequeñas. Es la especie de roedor más abundante en El Mogote. Sólo las subespecies que viven en las Islas del Pacífico y Golfo están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Las especies sujetas a aprovechamiento (cinegético) en la Bahía de La Paz son 5: el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), sólo en la sierra de El Mechudo, la liebre (*Lepus californicus*) y los conejos (*Sylvilagus audubonii* y *Sylvilagus bachmani*). Algunas son aprovechadas como trofeo y otras para consumo humano. En el área de interés, sólo puede encontrarse la liebre y, excepciónalmente, algún venado.

c) Abundancia

De las especies de mamíferos reportadas para el área, la más observada fue *Lepus californicus* (liebre) y de la cual también se obtuvo más evidencias de su presencia (excretas, huellas y orines), sin embargo, como resultado del trampeo, de los roedores reportados para el área, el de mayor abundancia fue *Chaetodipus arenarius*, seguido de *Neotoma lepida*, *Peromyscus eva* y *Chaetodipus baileyi*. Sobre *Dipodomys merriami* no hubo capturas ni rastros de su presencia, sin embargo no se puede descartar su presencia en El Mogote por reportes previos. Aunque se observaron 2 coyotes Canis latrans, en el área, las evidencias indirectas como huellas, orines (en trampas) y excretas fue abundante. Otras especies que se confirma su presencia son la zorrita gris *Urocyon cinereoargenteus*, el gato *Lynx rufus* y *Procyon lotor*. Los primeros se encontraron en prácticamente todos los hábitat excepto en el manglar. El mapache (*Procyon lotor*) fue registrado por sus huellas en límite entre la planicie de inundación y el manglar en donde esta especie puede adquirir su alimento. Fue frecuente encontrar vacas con becerros o solas y muchos rastros en todo el predio, incluyendo las planicies de inundación. Estos son elementos introducidos por el hombre que utilizan El Mogote como área de pastoreo, lo cual hace de que la vegetación natural este presionada por esta actividad considerando el consumo de estos animales de solo especies paliativas para su alimentación. (Tabla 4.56)

Tabla 4.56. Abundancia relativa de los mamíferos registrados en el predio EntreMares.

Especie	Dunas	Matorral
Chaetodipus arenarius	Muy abundante	Muy abundante
Chaetodipus baileyi	Raro	Poco común
Peromyscus eva	Poco común	Raro
Neotoma lepida	Poco común	Común
Lepus californicus	Poco común	Abundante
Canis latrans	Común	Abundante
Urocyon cinereoargenteus	Poco común	Común
Lynx rufus	Poco común	Común
Bos taurus (vacas)	Raro	Común
Lepus californicus	Abundante	Abundante
Taxidea taxus		Rara
Neotoma lepida	Abundante	Abundante
Chaetodipus arenarius	Abundante	Abundante
Chaetodipus baileyi	Abundante	Abundante
Canis latrans	Raro	Raro
Urocyon cinereoargenteus	Rara	rara
Lynx rufus		Rara
Peromyscus eva	Abundante	

d) Distribución

La distribución de los mamíferos de talla mediana como coyote, zorra, gato y tejón es amplia debida a los ámbitos hogareños de cada especie y muestran un uso generalizado de los hábitats en el predio, sin mostrar una preferencia por algún tipo de hábitat (Figura. 4.123). Aun asi se encontró evidencia de estas especies en casi todos los hábitat, principalmente en el matorral, donde la densidad de árboles y arbustos les permite encontrar mayor y mejor refugio y condiciones para la construcción de madrigueras, y alimento.

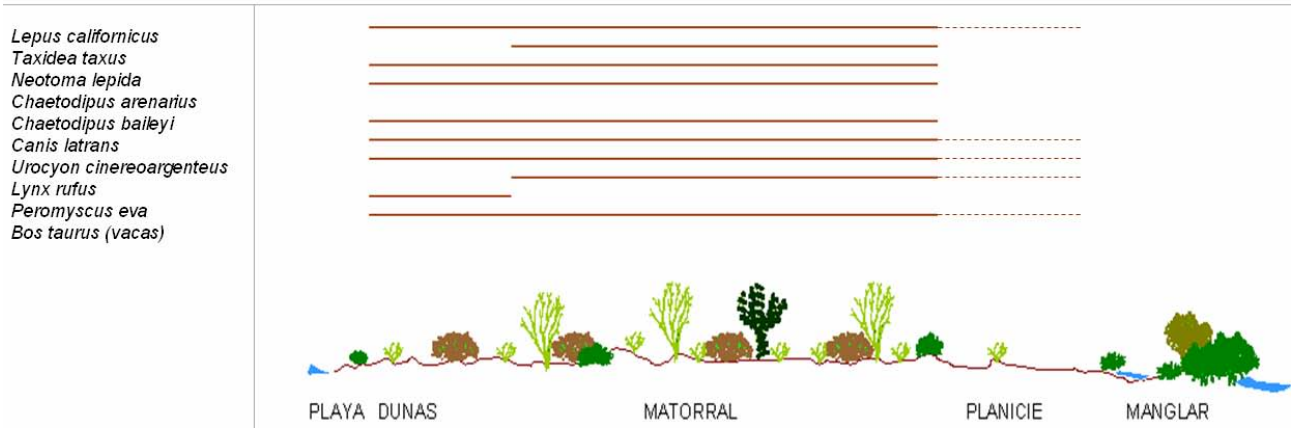


Figura 4.120. Perfil de distribución de mamíferos en los diferentes hábitats del PEM

e) Sitios de reproducción y refugio.

En cuanto a mamíferos, algunos roedores machos capturados presentaros testículos escrotados (lo que es un indicio de inicio de actividad reproductiva) pero en baja proporción, y en ninguna hembra hubo evidencia de actividad reproductiva (presencia de tetillas desarrolladas). Se registraron también en el matorral xerófilo 2 madrigueras activas, una de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y la otra de Tejón (*Taxidea taxus*).

K. Importancia de la fauna del predio EM a nivel Regional (Bahía de la Paz)

En el PEM se encuentra representado el 70.4 % de los órdenes, el 53.8% de las familias y el 30.2 % de las especies de vertebrados presentes en la Bahía de La Paz. Esto implica que el PEM no es una zona de alta concentración o representación de la riqueza de especies de vertebrados de la Bahía de La Paz. Asimismo, se encuentra representado en El Mogote el 57.45% (n = 47) y en el Predio EntreMares el 34.4% (16 especies) de las especies bajo alguna categoría de protección en la NOM-059 de la Bahía de La Paz (n = 47). Esto nos indica también que el PEM no constituye un sitio de concentración de especies bajo protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Por otra parte , aplicando el análisis de la distribución y la riqueza de especies, de los índices de diversidad, de la gráfica y de la tabla de rangos de abundancia de todas las especies de vertebrados en el conjunto de hábitats del PEM (Tabla 4.57 y Figura 4.124), se observa que no todos los grupos de vertebrados (reptiles, aves acuáticas, aves terrestres y mamíferos) están representados en todos los hábitats. Sólo el matorral xerófilo tiene al menos un individuo de cada uno de los grupos de vertebrados estudiados. La riqueza (número) de especies entre los hábitats difiere, y fue en el matorral xerófilo en donde se registró el mayor número de especies, en tanto que la planicie de inundación fue el hábitat con menos especies registradas.

Tabla 4.57. Riqueza e índices de diversidad de vertebrados en el predio de proyecto.

indice	Playa	Dunas	Matorral	Salitral	Manglar
S	20	17	47	12	22
N	435	198	655	282	76
Shannon H' Log Base 10	0.611	0.809	1.328	0.856	1.257
Berger-Parker Dominancia(d)	0.658	0.477	0.195	0.251	0.152

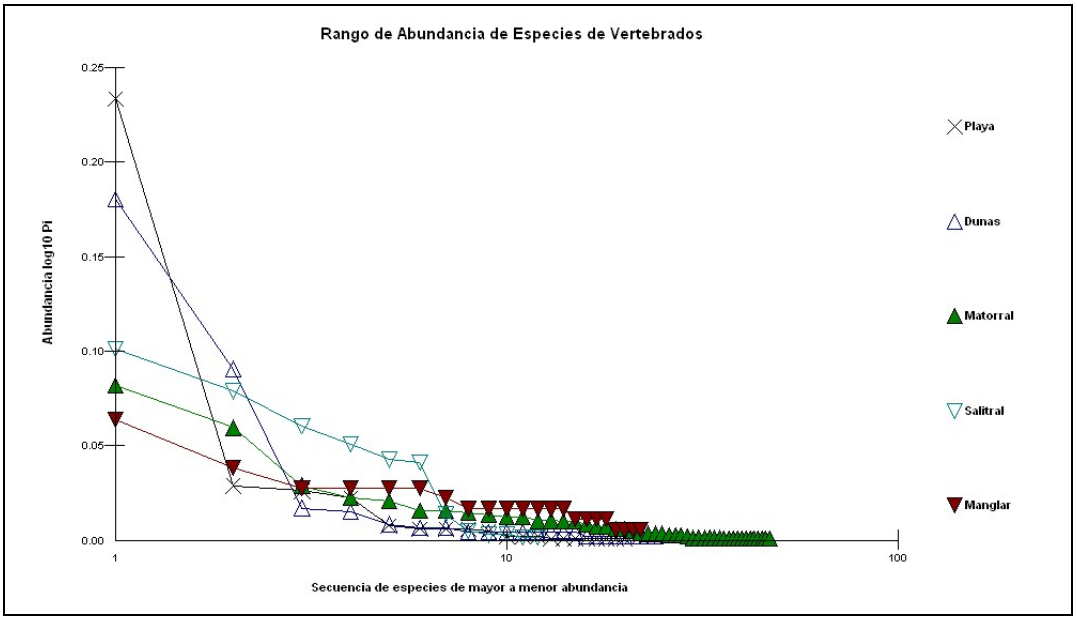


Figura 4.121. Rango de abundancia de vertebrados en el predio del proyecto.

El índice de diversidad de Shannon (Tabla 4.57), difiere entre los cinco tipos de hábitats y el más alto se presenta en el matorral xerófilo (1.328) y el menor en playa (0.611), en correspondencia con la riqueza de especies de los hábitats. El hábitat con más especies es el matorral xerófilo (47 especies), seguido del manglar (22 especies), playa (20 especies), dunas (17 especies) y planicie intermareal (12 especies). El índice de Parker-Berger muestra que en la playa es en donde se presentan pocas especies dominantes (esto sin duda debido a la abundancia del Pelicano Café).

En las aves acuáticas es más frecuente encontrar especies que debido a sus hábitos de forrajeo, de descanso y reproductivos, tienden a concentrarse en grandes números en áreas relativamente pequeñas, reflejándose esto en la dominancia dentro de sus comunidades. El hábitat que sigue en cuanto a la presencia de pocas especies con abundancia elevada es el de dunas, en donde dos especies de lagartijas son más abundantes que el resto de las especies de vertebrados. En tanto que en el matorral xerófilo y en el manglar todas las especies, están más equitativamente representadas numéricamente (Tabla 4.58).

Esta diferenciación en composición de grupos y especies de vertebrados, es a su vez resultado de los atributos ecológicos diferenciados entre los hábitats, que llega a ser de tal nivel que implica diferentes ambientes: acuático o terrestre..

Por otro lado, dada la forma de “península” de El Mogote, zona en que se inserta el predio o sitio del proyecto, los distintos hábitats están en un patrón de franjas paralelas, de norte a sur, con una zona de contacto o transición entre un hábitat y otro, muy estrecha. Es decir la discontinuidad entre un hábitat y otro es muy marcada dejando poco territorio de transición o ecotono, entre ellos.

Tabla 4.58. Presencia y rango de abundancia (Log_{10} Pi) de las especies de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos en el predio del proyecto (0 = ausencia).

Playa	Playa	Dunas	Dunas	Matorral	Matorral	Salitral	Salitral	Manglar	Manglar
Pelecanus occidentalis	0.234	Chaetodipus arenarius	0.180	Callisaurus draconoides	0.082	Calidris minutilla	0.101	Aythya americana	0.064
Podiceps auritus	0.029	Callisaurus draconoides	0.091	Chaetodipus arenarius	0.060	Charadrius alexandrinus	0.079	Egretta thula	0.038
Charadrius semipalmatus	0.026	Zenaida asiatica	0.017	Auriparus flaviceps	0.029	Charadrius wilsonia	0.06	Phalacrocorax auritus	0.028
Phalacrocorax auritus	0.022	Lanius ludovicianus	0.015	Vermivora celata	0.022	Charadrius semipalmatus	0.051	Egretta rufescens	0.028
Haemantopus palliatus	0.008	Cathartes aura	0.009	Polioptila californica	0.021	Numenius phaeopus	0.043	Pelecanus occidentalis	0.028
Larus livens	0.006	Uta stansburiana	0.006	Uta stansburiana	0.016	Limosa fedoa	0.041	Pandion haliaetus	0.028
Sterna maxima	0.006	Lepus californicus	0.006	Polioptila caerulea	0.016	Eudocimus albus	0.014	Fregata magnificens	0.022
Larus heermani	0.006	Phrynosoma coronatum	0.004	Amphispiza bilineata	0.015	Numenius americanus	0.005	Ardea herodias	0.017
Sterna caspia	0.005	Sceloporus zosteromus	0.004	Calipte costae	0.014	Pandion haliaetus	0.003	Sterna maxima	0.017
Egretta rufescens	0.002	Corvus corax	0.004	Dipsosaurus dorsalis	0.012	Tringa flavipes	0.003	Eudocimus albus	0.017
Fregata magnificens	0.002	Myiarchus cinerascens	0.004	Carpodacus mexicanus	0.012	Pluvialis squatorola	0.002	Ceryle alcyon	0.017
Pluvialis squatorola	0.002	Vermivora celata	0.004	Myiarchus cinerascens	0.010	Ceryle alcyon	0.002	Egreta tricolor	0.017
Ardea herodias	0.001	Chaetodipus baileyi	0.004	Campylorhynchus brunneicapillus	0.010	Callisaurus draconoides	0	Nycticorax nycticorax	0.017
Rissa tridactyla	0.001	Peromyscus eva	0.004	Mimus polyglottos	0.010	Uta stansburiana	0	Nictanassa violaces	0.017
Sula nebouxii	0.001	Bos taurus (vacas)	0.004	Aphelocoma caerulescens	0.010	Phrynosoma coronatum	0	Sula nebouxii	0.011
Charadrius wilsonia	0.001	Dipsosaurus dorsalis	0.002	Lepus californicus	0.009	Sceloporus zosteromus	0	Rallus longirostris	0.011
Larus occidentalis	0.001	Aspidocelis hyperythra	0.002	Urosaurus nigricaudus	0.007	Dipsosaurus dorsalis	0	Ardea alba	0.011
Larus californicus	0.001	Carpodacus mexicanus	0.002	Corvus corax	0.007	Aspidocelis hyperythra	0	Larus argentatus	0.011
Calidris alba	0.001	Mimus polyglottos	0.002	Cathartes aura	0.006	Urosaurus nigricaudus	0	Larus occidentalis	0.006
Larus philadelfia	0.001	Falco sparverius	0.002	Bos taurus (vacas)	0.006	Gambelia copei	0	Larus heermani	0.006
Callisaurus draconoides	0.000	Auriparus flaviceps	0.002	Lanius ludovicianus	0.005	Phalacrocorax auritus	0	Podiceps nigricoide	0.006
Uta stansburiana	0.000	Neotoma lepida	0.002	Neotoma lepida	0.004	Podiceps auritus	0	Cathartes aura	0.006
Phrynosoma coronatum	0.000	Canis latrans	0.002	Picoides scalaris	0.003	Egretta rufescens	0	Callisaurus draconoides	0
Sceloporus zosteromus	0.000	Urocyon cinereoargenteus	0.002	Toxostoma cinereum	0.003	Larus livens	0	Uta stansburiana	0
Dipsosaurus dorsalis	0.000	Urosaurus nigricaudus	0.000	Canis latrans	0.003	Fregata magnificens	0	Phrynosoma coronatum	0
Aspidocelis hyperythra	0.000	Gambelia copei	0.000	Sceloporus zosteromus	0.003	Pelecanus occidentalis	0	Sceloporus zosteromus	0
Urosaurus nigricaudus	0.000	Phalacrocorax auritus	0.000	Melanerpes uropigialis	0.003	Ardea herodias	0	Dipsosaurus dorsalis	0
Gambelia copei	0.000	Podiceps auritus	0.000	Cardinalis cardinalis	0.003	Sterna maxima	0	Aspidocelis hyperythra	0
Pandion haliaetus	0.000	Egretta rufescens	0.000	Vireo vicinior	0.002	Rissa tridactyla	0	Urosaurus nigricaudus	0
Limosa fedoa	0.000	Larus livens	0.000	Gambelia copei	0.001	Sula nebouxii	0	Gambelia copei	0
Numenius phaeopus	0.000	Fregata magnificens	0.000	Falco sparverius	0.001	Larus occidentalis	0	Podiceps auritus	0
Calidris minutilla	0.000	Pelecanus occidentalis	0.000	Geococcyx californianus	0.001	Haemantopus palliatus	0	Larus livens	0
Eudocimus albus	0.000	Ardea herodias	0.000	Pipilo Chlorurus	0.001	Larus heermani	0	Rissa tridactyla	0
Charadrius alexandrinus	0.000	Sterna maxima	0.000	Urocyon cinereoargenteus	0.001	Sterna caspia	0	Charadrius semipalmatus	0
Numenius americanus	0.000	Rissa tridactyla	0.000	Lynx rufus	0.001	Larus californicus	0	Charadrius wilsonia	0
Ceryle alcyon	0.000	Sula nebouxii	0.000	Phrynosoma coronatum	0.001	Calidris alba	0	Haemantopus palliatus	0
Tringa flavipes	0.000	Charadrius semipalmatus	0.000	Pandion haliaetus	0.001	Larus philadelfia	0	Sterna caspia	0
Aythya americana	0.000	Charadrius wilsonia	0.000	Zenaida asiatica	0.001	Aythya americana	0	Larus californicus	0
Egretta thula	0.000	Larus occidentalis	0.000	Vireo bellii	0.001	Egretta thula	0	Calidris alba	0
Egreta tricolor	0.000	Haemantopus palliatus	0.000	Cardinalis cardinalis	0.001	Egreta tricolor	0	Pluvialis squatorola	0
Nycticorax nycticorax	0.000	Larus heermani	0.000	Buteo jamaicensis	0.001	Nycticorax nycticorax	0	Larus philadelfia	0
Rallus longirostris	0.000	Sterna caspia	0.000	Zenaida macroura	0.001	Rallus longirostris	0	Limosa fedoa	0
Ardea alba	0.000	Larus californicus	0.000	Accipiter cooperi	0.001	Ardea alba	0	Numenius phaeopus	0
Larus argentatus	0.000	Calidris alba	0.000	Tyto alba	0.001	Larus argentatus	0	Calidris minutilla	0
Nictanassa violaces	0.000	Pluvialis squatorola	0.000	Caracara chiriwey	0.001	Nictanassa violaces	0	Charadrius alexandrinus	0
Podiceps nigricoide	0.000	Larus philadelfia	0.000	Taxidea taxus	0.001	Podiceps nigricoide	0	Numenius americanus	0
Lanius ludovicianus	0.000	Pandion haliaetus	0.000	Chaetodipus baileyi	0.001	Lanius ludovicianus	0	Tringa flavipes	0

Estas dos condiciones: ambientes/ hábitats distintos y ecotonos muy reducidos, determinan en parte la exclusión de especies de uno u otro, y con ello su particularidad. Así, es evidente por ejemplo qué la playa arenosa, sujeta a régimen de inundación de mareas, no es un hábitat propicio para reptiles o mamíferos en tanto que sí lo es para aves acuáticas, especialmente las marinas. Por otro lado, las dunas y el matorral xerófilo son ambientes propicios para los reptiles y las aves terrestres; la planicie de inundación para las aves playeras y el manglar para ardeidos y otras aves acuáticas (Figura 4.125 y 4.126)

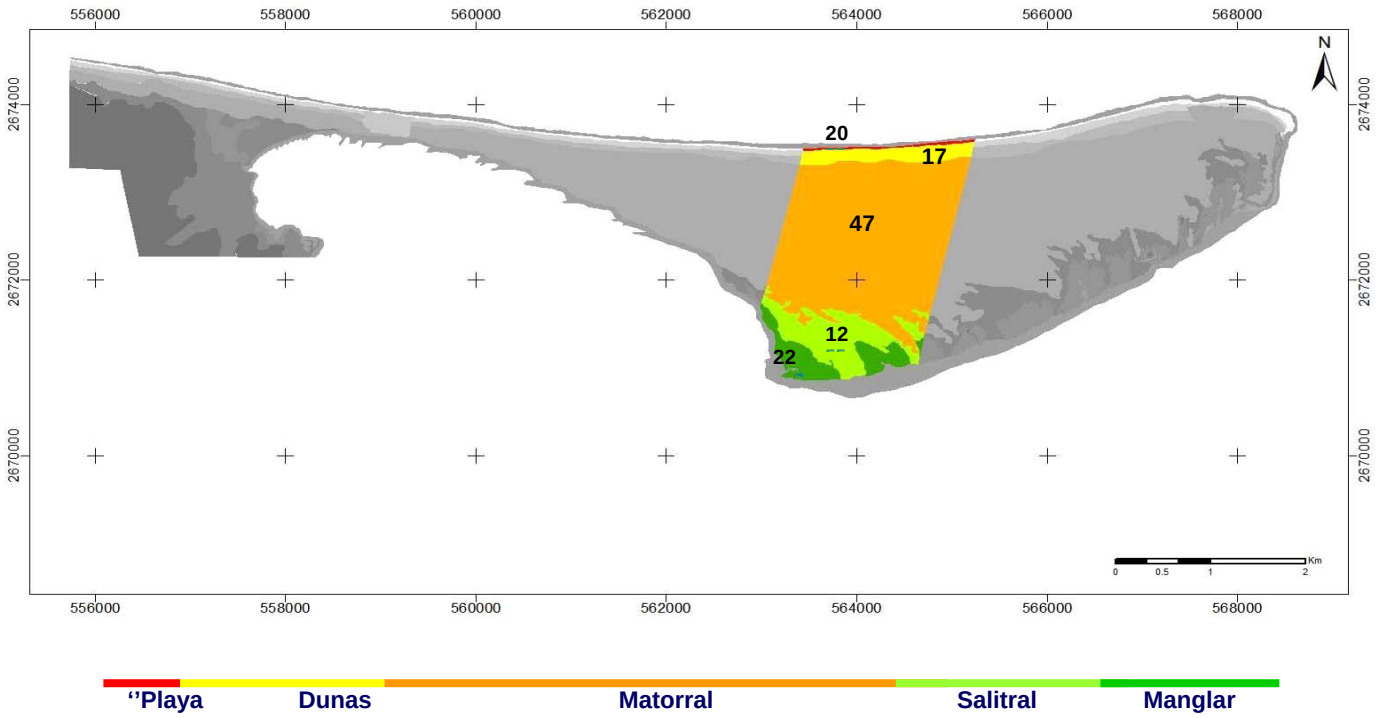


Figura 4.122. Distribución espacial de la abundancia de especies de vertebrados en el PEM

El tamaño relativamente angosto de cada franja de hábitat, y especialmente de la playa, la planicie intermareal y el manglar, los hace vulnerables a la perturbación, pues cualquier actividad propuesta puede afectar significativamente su cobertura total o fragmentarlos, ambos fenómenos repercuten en la composición y la abundancia de las especies de fauna.



	PLAYA	DUNA	MATORRAL	SALITRAL	MANGLAR
Reptiles		6	7		
Aves acuáticas	20		1	12	21
Aves terrestres		9	30		1
Mamíferos		8	9		

Figura 4.123. Perfil de distribución de vertebrados en el predio del proyecto.

L. Conclusiones y recomendaciones de manejo integrado de vegetación y fauna

- El predio del proyecto EntreMares (PEM) no es un área relevante, a escala de la Bahía de La Paz, por su composición, número y diversidad de especies de fauna silvestre.

- No se encuentran en el PEM poblaciones abundantes y significativas, en el contexto de la Bahía de la Paz, de ninguna de las especies de fauna, incluyendo endémicas, bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o las de importancia comercial, que lo habitan. Asimismo, no se presentan sitios ó áreas de anidación relevantes de aves terrestres o acuáticas.

- Dentro del PEM, el hábitat con mayor diversidad de vertebrados, considerando reptiles, aves y mamíferos, es el matorral xerófilo, que es también el hábitat de mayor extensión en el predio. Cabe señalar que cada uno de los hábitats del PEM tiene atributos de composición y diversidad de especies de fauna que los diferencia, en algunos casos, marcadamente de los otros.

- El PEM se encuentra ubicado en El Mogote, una zona que se ha integrado ya a los espacios que forman parte del desarrollo de la Ciudad de La Paz considerado en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (2007). En este marco, otros proyectos de desarrollo habitacional-turístico se están llevando a cabo dentro de la Península El Mogote en colindancia con el PEM.

- La Península El Mogote se conecta y queda cercana a otras zonas de desarrollo urbano y suburbano como El Comitán. En ese contexto, la península El Mogote y en consecuencia el PEM, no son y no forman parte de paisajes o ambientes prístinos.

- En ese contexto de las características propias del PEM, para poder mantener la diversidad de fauna presente en el área, un objetivo deseable del desarrollo, es prudente considerar los siguientes aspectos del proyecto:

  - El efecto o impacto de un proyecto en el PEM se deriva del desmonte y del dragado o apertura de canales ecológicos y turísticos de navegación.

  - La acción de aprovechamiento (deforestación) para fines turísticos en la zona afecta especialmente al matorral xerófilo y las dunas y el dragado o apertura de canales a la planicie de blanquizales. El manglar y la playa no se ven afectados por la normatividad que les aplica. No obstante, dadas las características de la fauna del PEM, estas actividades no afectan hábitats críticos (como por ejemplo zonas de anidamiento o de reproducción) de la fauna en general o de alguna de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, endémicas o de importancia económica

  - El PEM está separado a una distancia mayor a de 4 Km. de la zona de anidamiento del Gallito Marino, la única especie de ave acuática en peligro de extinción que anida en la Bahía de La Paz, por lo cual el desarrollo turístico en la zona de la península El Mogote no representa ninguna amenaza para esta especie.

  - Es importante señalar que si bien los proyectos tienen un efecto significativo en el hábitat de matorral xerófilo a escala de predio, este hábitat es el más ampliamente extendido en la península de Baja California. Así, las especies de fauna presentes en el PEM (todas: reptiles, aves y mamíferos) y en consecuencia en el matorral xerófilo son de muy amplia distribución, alcanzando niveles de toda la Península de Baja California e incluso parte o de Norteamérica.

- En las condiciones mencionadas los proyectos a desarrollar en la península deben evitar que cualquiera de las obras elimine del predio todo un hábitat.

- Lo anterior implica tomar en cuenta que todos los hábitats son franjas relativamente angostas y algunas de ellas muy angostas (de unas decenas o centenas de metros). Consecuentemente los proyectos deben buscar en su diseño que entre estas franjas de hábitat se mantenga la continuidad o contacto que permita la movilidad transversal entre hábitats de los vertebrados que habitan la península.

- Dentro de cada franja de hábitat se deben mantener corredores y parches de vegetación que permitan la movilidad y distribución de los vertebrados a lo largo de cada tipo de hábitat, de acuerdo a sus requerimientos, que funcionen de resguardo en el que estén presentes y contenga la estructura natural existente compuesta por árboles y la diversidad de especies presentes en cada tipo de vegetación dentro del predio del proyecto.

- En general el enfoque del proyecto EM concibe al final de su implementación mantener la integridad del predio, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y su capacidad de funcionar como un ecosistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.

IV.8 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.8.1 Antecedentes

La llegada de los primeros grupos humanos se ha estimado con referencia a las pinturas rupestres y vestigios la antigüedad calculada en catorce mil años, arribando a la península por la ruta de las costas del Océano Pacífico. Estos se distribuían en tres grupos tribales perfectamente definidos en la época prehispánica: los Pericúes, Guaycuras y Cochimíes. Los Pericúes habitaban la parte sur de la península y se extendían hacia el norte, desde Cabo San Lucas hasta la parte media de la península, los Guaycuras habitaban la parte media y los Cochimíes en el extremo norte. Paralelamente a los Cochimíes se anota la existencia de otros grupos nómadas tales como: kumiai (k'miai), una de las familias indígenas que junto con los cucapá, paipai, kiliwa, cahilla y akula poblaron el norte de la península de Baja California, todos pertenecientes al tronco yumano.

El poblado de Santa Cruz (hoy La ciudad de La Paz) fue fundada el 3 de Mayo de 1535 por Hernán Cortés. Pertenece al municipio de La Paz, Baja California Sur, es la capital de la entidad y la localidad más importante involucrada en el área de estudio.

Desde 1993 la Península El Mogote, donde se ubica el predio del proyecto turístico, hotelero y residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R), forma parte integral del Centro de Población de La Paz, por lo cual es la ciudad de referencia socioeconómica de este proyecto, para poder analizar la dinámica de la población en el área de estudio y las tendencias de la población de las principales localidades cercanas a ella en el Municipio de La Paz. En la Península El Mogote no existen asentamientos humanos y hasta la fecha, la única infraestructura solicitada y autorizada en ella ha sido turística, específicamente los proyectos Residencial Misiones en 1970 y Paraíso del Mar en 2004.

Por estas razones en este capítulo se describirán las características sociales y económicas más importantes de la población de la ciudad de La Paz, así como las de los ejidos y poblados más cercanos al sitio de proyecto, Chametla, El Centenario, San Juan de La Costa y El Sargento.

IV.8.1.1 Contexto Regional

A. Región económica (INEGI) a la que pertenece el sitio del proyecto

En el marco de la Regionalización Económica Nacional y conforme el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el estado de Baja California Sur se encuentra ubicado dentro del Área Geográfica “A”.

El Plan de Desarrollo Estatal y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, consideran a la localidad como una ciudad que cuenta con la infraestructura, instalaciones, servicios y equipamiento urbano requerido para satisfacer las necesidades de la población; así como con las instancias gubernamentales que regulan el desarrollo urbano municipal y al resto de las comunidades del Estado. Por estas condiciones ha sido designada ciudad Capital del Estado.

En la Figura 4.127, se presenta los principales localidades y núcleos poblacionales cercanos a la zona del proyecto y su área de influencia. En donde sobresalen las localidades de la propia Ciudad de La Paz, El Centenario, Chametla y San Juan de La Costa.

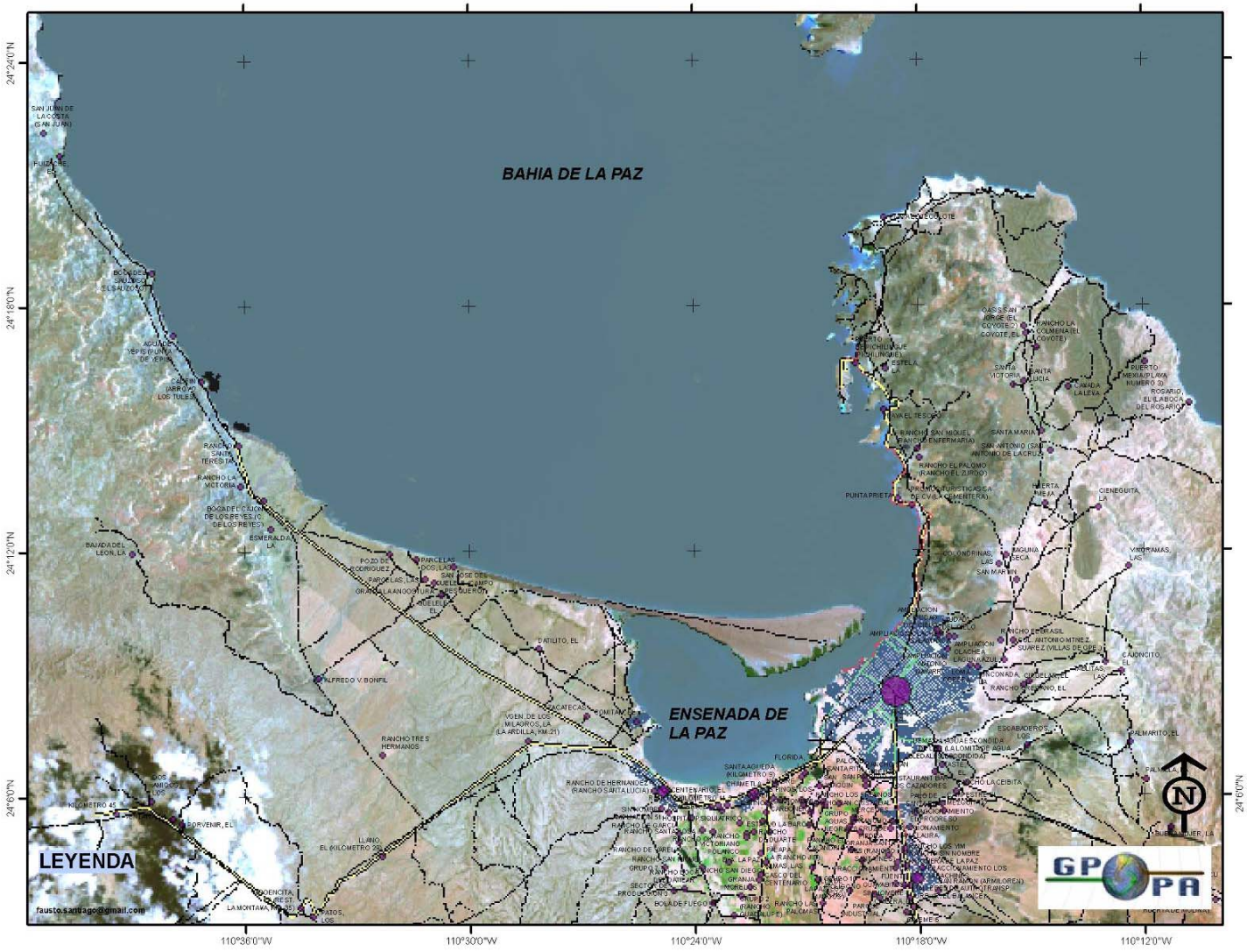


Figura 4.124. Prinicipales localidades cercanas al Centro de Población de La Paz dentro del cual se localiza la Península El Mogote y el predio del proyecto.

IV.8.2 Distribución y ubicación en un plano 1:50,000 de los núcleos poblacionales cercanos la proyecto y de su área de influencia.

IV.8.2.1 Núcleos poblacionales cercanos al proyecto

Se definieron los núcleos poblacionales cercanos al proyecto EM como aquellos de los cuales se espera una afluencia de mano de obra y búsqueda de insumos, así como las interacciones de tipo social derivadas de la oferta de trabajo hacia y del proyecto. Los núcleos identificados como posibles proveedores de mano de obra son: la ciudad de La Paz (circunscrito a sus colonias), el Ejido Chametla, el Ejido El Centenario y la comunidad de San Juan de Los Planes; a estos se agregan otros con menor importancia por su mayor distancia de la zona del proyecto EM, principalmente El Sargento, La Ventana, Agua Amarga y El Ancón (Figura 4.128).

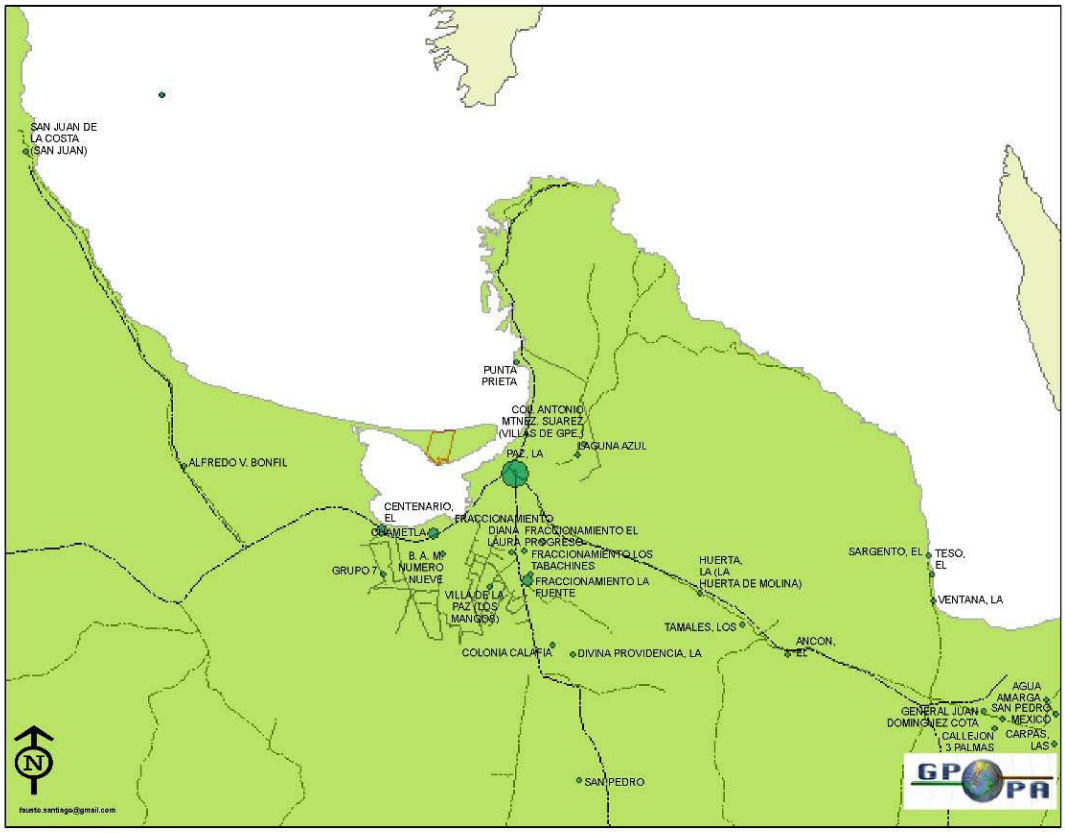


Figura 4.125. Localidades aledañas a la ciudad de La Paz.

El área de influencia del proyecto en este caso se define como aquellos sitios, rancherías, poblaciones o ciudades, donde satisface sus necesidades de recursos humanos y de insumos, ofreciendo empleos y diversos beneficios a las sociedades que ahí habitan. En este análisis se incluyó además las diferentes localidades que al igual que La Paz se insertan dentro del área de influencia de la cuenca hidrológica Baja California Sureste (RH-6), con el fin de conocer el estado actual que guardan estas localidades y poder determinar si el proyecto EM podría tener algún impacto en ese ámbito espacial. Por esta razón el área de influencia incluyó las subcuencas de la RH-6, la cual se define en el Capitulo IV de esta MIA-R. Bajo estos conceptos en la Tabla 4.59 se presentan las poblaciones más representativas del área de influencia del proyecto.

Tabla 4.59. Localidades determinadas dentro del área de influencia del proyecto EM.

Ciudad	Ejidos	Poblados
La Paz	Chametla	San Juan de Los Planes
	El Centenario	El Sargento
		La Ventana
		Agua Amarga
		El Ancón
		La Fortuna *

* La Fortuna no existe como población, es una subdelegación formada por varios ranchos.

Las localidades mencionadas se consideran las potenciales para ser en su momento beneficiadas o perjudicadas en mayor o menor grado por la creación y operación de un nuevo desarrollo turístico .Los efectos positivos o benéficos previsibles que el proyecto causaría, son la oferta de empleo directo generada por el proyecto para mano de obra de obreros y especializada proveniente de la región, el municipio y el estado, la cual se requiere en las etapas de preparación, construcción y operación. Es benéfico también que las comunidades cercanas tendrán la oportunidad de ofertar productos naturales y servicios que les representen beneficios económicos y/o formativos. Dentro de los efectos negativos posibles a presentarse se considera por ejemplo la inmigración a La Ciudad y las localidades como receptoras de esta población de en busca de empleo.

En este marco de referencia se considera a la ciudad de La Paz, como la zona de influencia directa del proyecto EM, ya que se ubica dentro de la misma zona urbana una distancia aproximada al muelle fiscal de la Ciudad por vía marítima de 4.5 Km. y por vía terrestre mediante la vialidad La Paz – San Juan de La Costa – Predio Paraíso del Mar, comprendiendo un total de 28.9 Km. Por ello, la ciudad de La Paz será la fuente directa de insumos que se requieran para el proyecto, así como de mano de obra, ya que en ella estarán disponibles, equipos, materiales de construcción, obreros, empleados y personal capacitado que pueda en su momento laborar en dicho desarrollo, y por contar con vías de acceso acuático y terrestre, todos ellos elementos necesarios para establecer un mercado real y potencial de oferta y demanda relacionada con el proyecto EM en sus etapas de construcción y operación. La localidad del ejido Chametla se encuentra a una distancia aproximada de 24.3 Km. del sitio del proyecto EM. De la misma manera el ejido El Centenario se ubica a 20.3 Km. del mismo. Ambos pueden aportar personal para laborar en las distintas etapas del desarrollo. Por otro lado, las actividades que los ejidos Chametla y El Centenario realizan (agricultura y ganadería) se pueden considerar como área de aprovisionamiento de requerimientos del desarrollo considerando el aporte potencial de productos derivados de estas actividades.

A. Atractivos naturales y poblados cercanos

a) Playa Balandra (Área Natural Protegida Municipal-2008)

Se localiza a 22 kilómetros al noreste de La Paz, y a 16 km al noreste del sitio del proyecto. Esta playa debe su nombre al mundialmente famoso "Hongo de Balandra", es una formación rocosa milenaria. Se ubica en la porción sur de la playa El Tecolote, son de las más concurridas por los habitantes de La Paz y se han vuelto especialmente en el interés privado debido a las excelentes condiciones naturales en las que se encuentran. En Balandra nunca se ha construido ningún desarrollo turístico en lo que refiere a su área de influencia (aprox. 900 ha). Dicha playa tiene un área de manglar muy importante, lo cual permite el apreciar especies de aves de la región y migratorias proporcionando una serie de servicios ambientales a estas y protección a la costa de la erosión, además de propiciar el apareamiento y cría de gran cantidad de especies, muchas de ellas de importancia comercial, siendo de gran importancia ambiental y como parte de la imagen turística que proyecta la ciudad de La Paz y el estado de Baja California Sur. La superficie de la ANPM es de 1,197 ha).

b) Playa El Tecolote

Se ubica a 24 Km. al norte de la ciudad de La Paz. Esta playa mide aproximadamente 2.1 Km. de longitud por 15 m de ancho. Se caracteriza por su blanca y fina arena con algunas rocas a lo largo de ella. El color del agua varía de azul turquesa a verde claro. Se presta servicio de: restaurante-bar, renta de sombrillas, sillas playeras, así como de equipo de recreación acuática como: kayac, lanchas de remos, jet-esquí, paseos en lancha y bananas, renta de equipo para buceo libre y llantas salvavidas. La playa cuenta con palapas, juegos infantiles y cancha de voleibol playero. Uno de sus atractivos es la vista y cercanía a la conocida isla Espíritu Santo la cual se aprecia desde la playa. Los turistas que frecuentan la playa El Tecolote, son en su mayoría locales y extranjeros.

c) Playa El Coyote

Se localiza al noreste de la ciudad de La Paz a 26.5 km de distancia aproximadamente, cuenta con características similares al resto de las playas de la bahía de La Paz: el paisaje, que lo convierte en un recurso natural, sus aguas tranquilas, áreas de campamento y de caminata. En el área de El Coyote se ha contemplado el desarrollo de un proyecto turístico, el cual consiste en la construcción de hoteles, condominios y otros servicios complementarios.

d) Playa Las Cruces

Se ubica a 30 km de distancia desde la ciudad capital, desplazándose desde la misma hacia el sureste por la carretera al relleno sanitario. Existe otra vía de acceso hacia esta playa, que es dirigiéndose 45 km aproximadamente desde La Paz, a través del camino de terracería saliendo de la playa El Coyote. La playa La Cruces cuenta con atractivos naturales de sol y playa, se realizan actividades acuáticas como esnorquel, buceo y pesca deportiva. Se considera un pequeño complejo turístico privado, en donde se pueden encontrar casas-habitación propiedad de americanos que las adquieren en esta zona; cinco de ellas son de renta, también cuenta con 12 cabañas que disponen de todos los servicios necesarios. Estas propiedades son cuidadas por habitantes de la región, las cuales suman entre 60 y 70 empleos, sobre todo en temporada alta, de los meses de octubre a junio. Cuenta con pistas de aterrizaje privada.

e) Isla Espíritu Santo

Se localiza a 20 km al norte de La Paz, desde el puerto de Pichilingue. Es un conjunto de islas que no es de origen volcánico como muchas otras del Mar de Cortés. Está conformado por cinco islas, dos de gran tamaño: Espíritu Santo, que es la más grande; y La Partida; así como tres pequeñas: La Ballena. El Gallo y La Gallina. Además cuenta con los promontorios rocosos, “Los Islotes”, de gran importancia debido a las colonias de lobos marinos (*Zalophus Californianus*) que cobijan. Claramente se puede apreciar que formó parte de la Península y en el paso de los milenios se separó de la tierra firme. Hoy día es un atractivo natural que puede ser visitado a través de un paseo en lancha desde el puerto de La Paz. Algunos de sus principales atractivos son las formaciones rocosas de su lado oeste, en donde los relieves del terreno son usados a menudo como zonas de anidación de aves marinas como el pelícano, gaviotas, fragatas y cormoranes (aves acuáticas tanto en agua dulce como salada). La biodiversidad de este complejo insular es impresionante; se tienen registradas 32 especies de reptiles y 98 especies de aves, además de varias especies de mamíferos marinos que pueden ser observadas en los alrededores de sus costas; se encuentran también 16 especies endémicas y varias decenas que se encuentran bajo categorías de protección. El complejo insular del Espíritu Santo es considerado como uno de los más bellos del mar de Cortés, y recientemente ha sido decretado como zona de Reserva de la Biosfera y patrimonio de la humanidad (UNESCO). En este lugar se realizan diversas actividades como el esnorquel, el buceo, el kayakismo, campamentos y sobre todo la observación de especies como lobos marinos, a través de empresas autorizadas. Tales actividades son de gran interés para el turismo local, nacional e internacional, lo que provoca una atracción turística que indirectamente beneficiaria al mercado que se pretende manejar para el proyecto.

f) Isla Cerralvo

Se ubica al sureste de la Bahía de La Paz, a 11 kilómetros de separación de la península de Baja California Sur, apartada por el canal Cerralvo. Fue descubierta por Hernán Cortés en su expedición de 1553, al desembarcar en sus playas la bautizó como Santiago. Un siglo después, el Capitán Francisco de Ortega, quien atracó con su barco, la goleta María Luisa de la Ascensión en una rada de la parte sur, le cambió el nombre para honrar a su benefactor, Exmo. Señor Don Rodrigo Pacheco Osorio, Marqués de Cerralvo, Capitán General y Virrey de la Nueva España. La abundancia de comederos de perlas que encontró despertó una verdadera fiebre de riquezas entre los exploradores que ahí hacían.

Esta isla fue habitada por los indios Pericúes, en la época de los descubridores españoles, pero en la actualidad se encuentra deshabitada. Sus costas son generalmente acantilados, playas arenosas y de grava. Esta isla se encuentra orientada en dirección noroeste, a 16 km al frente de la bahía La Ventana; tiene una longitud de 30 km y aumenta en anchura de norte a sur, hasta alcanzar los 9 km.

Para la actividad de buceo, el mejor lugar se encuentra en la parte sur, con aguas tranquilas y sin corrientes. El fondo es plano, con profundidades que no superan los 18 metros, salpicado de rocas entre pasillos de arena. Abunda la fauna semitropical, pericos, pez mariposa barbero, peces ángel de diferentes tipos, muleginos, damiselas gigantes y peces cofre. Numerosas gorgóneas (animales que se confunden con plantas, parecidos a los corales, pero de tamaño mayor y más flexibles) sirven de protección a pequeños crustáceos y otros invertebrados interesantes.

Esta es la isla más sureña del Mar de Cortés, se caracteriza por tener una gran cantidad de peces de ornato y un azul intenso que sale de grandes y profundos cañones submarinos. Los sitios más atractivos de la isla son el islote de la Reina y Roca Carpintero donde es muy común el encuentro con mantas gigantes.

g) Delegación de San Juan de Los Planes

Se localiza a 42.5 kilómetros de distancia al Este de La Paz, B. C. S., su actividad económica es principalmente la agrícola y en menor escala la ganadería y pesca. Se considera área de influencia para el proyecto a desarrollar por su cercanía; y al igual que otras comunidades cercanas al proyecto, se contempla la mano de obra que puede ofrecer esta localidad y habitantes que emigrarían de estas zonas hacia el área del proyecto en busca de empleo.

h) Subdelegación El Sargento

Se ubica aproximadamente a 48 km de la Paz sobre la carretera a San Juan de Los Planes y a solo 11 kilómetros de este último. La constituyen un grupo de cinco comunidades rurales. La Ventana forma parte de la Subdelegación El Sargento y se encuentran a solo 3 kilómetros de distancia entre uno y otro. Ambos lugares son de gran atractivo turístico debido a sus extensas playas.

i) Subdelegación El Ancón

Se ubica aproximadamente en el kilómetro 27 sobre la carretera a San Juan de los Planes, de este punto distan unos tres kilómetros de distancia de la comunidad rural principal denominada El Ancón. Está constituida por un grupo de 32 comunidades rurales. Sus principales localidades y rancherías tienen un total de 101 habitantes. Se considera como sitio dentro del área de influencia, por la cercanía a la Delegación de San Juan de Los Planes y se contemplan las mismas formas de afectación que el resto de las comunidades por su principal aporte de mano de obra o de personal ya sea calificado o no.

j) Comunidad rural Agua Amarga

Se ubica al sureste de San Juan de los Planes, a unos 10 kilómetros de distancia de esta población y a 50 km de distancia de la ciudad de La Paz, B. C. S. Sus principales localidades y rancherías tienen un total de 334 habitantes. Se considera como sitio dentro del área de influencia, por su cercanía a la Delegación de San Juan de Los Planes y por el principal aporte de mano de obra o de personal ya sea calificado o no que puede aportar.

IV.8.3 Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional identificado.

La extensión territorial del estado de Baja California Sur es de 73,948 km2 (sin incluir la superficie de las islas) que representa el 3.8% del territorio nacional.

La densidad de población estatal es de 6.95 hab/km2 muy por debajo del promedio nacional que es de 54 hab/km2; la tasa de crecimiento media anual es de 3.3% superior al 2.0% del nivel nacional.

La extensión del municipio de La Paz es de 20,274.98 km2 que representa el 27.5% de la superficie estatal. La densidad de la población: 10.83 hab/km2, lo ubica como el segundo municipio mas densamente poblado, después de Los Cabos (47.56 hab/km2). El crecimiento poblacional que ha registrado este municipio está por debajo del promedio estatal (3.34%), lo que equivale a una tasa de crecimiento promedio anual de 2.2%. En el municipio de La Paz el 85.68% pertenece a población urbana, y el 14.32% corresponde al área rural.

En la Tabla 4.60 se presenta en síntesis parte de la información de el número de habitantes que viven en el área de influencia, así como el número de habitantes que se encuentran por kilómetro cuadrado por cada núcleo poblacional identificado cercanos al proyecto.

Tabla 4.60. Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional.

Localidad	Total habitantes	Hombres	Mujeres	Densidad hab./km2
Estado de B. C. S	512,170	261,288 (51.01%)	250, 882 (48.99%)	6.95
Municipio de La Paz	219,596	109,827 (50.01%)	109,769 (49.99%)	10.83
La Paz	189,176	90,747 (47.96%)	98,429 (52.04%)	9.71
Ejido Chametla	1,829	921 (50.35%)	908 (49.65%)	4
Ejido El Centenario	3,472	1,784 (51.38%)	1688 (48.62%)	4
La Fortuna	120	72 (61%)	48 (39%)	1.83
San Juan de Los Planes	930	499(53.65%)	431 (46.35%)	4.20
El Sargento	848	423 (49.88%)	425 (50.12%)	3
La Ventana	196	105 (53.5%)	91 (46.5%)	3
Agua Amarga	334	170 (50.89%)	164 (49.11%)	2.7
El Ancón	75	41 (54.66%)	34 (45.34%)	2.5

IV.8.4 Tipo de centro de población conforme al esquema del Sistema de Ciudades (según SEDESOL).

La Paz, se considera centro poblacional de nivel estatal y pertenece al Sistema de Ciudades (según el Plan Estatal y Municipal de Desarrollo Urbano); se le caracteriza así por las siguientes razones:

- Tiene un crecimiento urbano que incluye viviendas y obras públicas principales tales como puerto marítimo, aeropuerto internacional, avenidas, calles, plazas, redes de agua potable y alcantarillado

- Dispone de instalaciones y servicios de cobertura amplia y de buena calidad, necesarias para el normal funcionamiento de su población, así como de las reservas territoriales y ecológicas que ayudan a su conservación y crecimiento.

- Cuenta con instancias gubernamentales que rigen el funcionamiento de la ciudad y en este caso del Estado en general por lo que Influye sobre la totalidad del territorio del mismo y aún en localidades asentadas más allá de las fronteras estatales.

La relación de importancia de la Ciudad de La Paz con las demás poblaciones del área de influencia del proyecto EM motivo de esta MIA-R conforme a Sistema de Ciudades de SEDESOL se presenta en la Tabla 4.61.

Tabla 4.61. Tipos de centro poblacional dentro del área de influencia del proyecto EM, conforme al esquema del Sistema de Ciudades de SEDESOL.

Nivel estatal	La Paz
Nivel medio	Ejidos Chametla y El Centenario.
Nivel básico	San Juan de Los Planes y El Sargento.
SERUC	La Fortuna, La Ventana, El Ancón y Agua Amarga.

El nivel medio, que agrupa a los ejidos Chametla y El Centenario, se caracteriza por contar con actividades económicas primarias (ganadería y agricultura) y cuenta con instalaciones y servicios tales como drenaje, agua potable, energía eléctrica, redes de comunicaciones, obras públicas, entre otras, sin embargo, no son suficientes para cubrir las necesidades de la población. De igual forma en su mayoria dependen económicamente, de la ciudad de La Paz, ya que la cercanía de ésta es menor a una distancia de 15 a 30 km a la redonda.

El nivel básico, donde se ubica a San Juan de Los Planes y El Sargento, se caracteriza por sus actividades económicas primarias (ganadería y agricultura); cuenta con un nivel de satisfacción a sus necesidades elementales como educación, salud, abasto, recreación y deporte, en menor número y calidad que en el nivel medio. Depende económicamente del nivel estatal, principalmente por sus instancias gubernamentales.

La Fortuna y El Ancón agrupan al nivel SERUC (Servicios Rurales Urbanos Concentrados). Este nivel cuenta con algunos elementos: como el permanecer al área de influencia de la población de nivel medio (San Juan de Los Planes y El Sargento) y el satisfacer las necesidades básicas como educación, salud, recreación y abasto con la finalidad que la población tenga por lo menos lo más indispensable.

IV.8.4.1 Índice de Pobreza (CONAPO)

La pobreza es el estatus del que carece de lo necesario para vivir, como son sus necesidades básicas (vivienda, vestido, canasta básica y alimentaria, entre otros). Existen indicadores que se utilizan para evaluar la incidencia de intensidad de la pobreza. Estos indicadores son:

Línea de pobreza. Es un indicador coyuntural, pues se basa en la medición del ingreso, el cual es una variable que puede cambiar muy rápidamente. Mide el poder adquisitivo con respecto a la canasta básica y la canasta alimentaria. Si el ingreso per cápita del hogar no alcanza para cubrir el costo per cápita de la canasta básica, entonces son pobres. Si el ingreso *per cápita* del hogar no alcanza para cubrir el costo per cápita de la canasta alimentaria, entonces están en pobreza extrema.

A. Necesidades básicas insatisfechas

Es un indicador fundamentalmente estructural, pues considera variables que cambian muy lentamente a lo largo del tiempo, estas son las siguientes: a) Tipo de vivienda; b) Servicios básicos (suministro de agua y drenaje); c) Hacinamiento; d) Educación (de los menores); e) Dependencia económica (Número de dependientes por ocupado y Nivel educativo del jefe de hogar).

Es de gran importancia conocer los índices de pobreza de todos los lugares que forman parte del área de influencia del proyecto, para poder determinar los fenómenos económicos y sociales y por consecuencia, implementar políticas y acciones que estén orientadas a combatir este problema, a efecto de pretender incorporar al sector productivo a los habitantes de los distintos lugares de influencia, directa e indirecta mediante el proyecto EM.

Para abordar de manera integral el estudio de los niveles de pobreza en el área de influencia del proyecto EM, se hace necesario disponer de una base informativa. Uno de los indicadores que se utilizan con mayor frecuencia para estimar las carencias de infraestructura de los hogares son:

- Carencias de servicios básicos, estos son: agua entubada, luz eléctrica y drenaje.
- Hacinamiento, se refiere al número de ocupantes que hay por cuarto/habitación, el cual no puede ser superior a tres personas.
- Vivienda precaria: si los materiales de construcción de la vivienda presentan algunas de las siguientes características: paredes o techos de lámina de cartón o materiales de desecho, carrizo, bambú, palma, embarro o bajareque.

Al respecto y conforme la información socioeconómica disponible la situación de las poblaciones referidas, localizadas en el área de influencia del proyecto EM, es la siguiente:

B. Centro de Población de La Paz

En general dispone de los servicios básicos como lo son energía eléctrica, agua entubada y drenaje, en la mayor parte de las viviendas particulares habitadas. Para la viviendas particulares, las que se encuentran habitadas con un dormitorio son 5,764, las que tienen de dos a cinco habitaciones sin contar con una cocina exclusiva, 31,593; las viviendas de dos habitaciones incluyendo cocina son 4,751, y, por último, las que son habitadas en un solo cuarto son 2,563. El número de personas por vivienda es de cuatro personas, mientras que el hacinamiento es de un promedio de dos personas. Respecto a la tenencia, la ciudad de La Paz cuenta con: 31,011 viviendas propias, 20,908 viviendas propias pagadas, 8,941 viviendas propias pagándose y 5,962 viviendas rentadas. Cuenta con características particulares: las casas tienen paredes de tabique, ladrillo, block, piedra o cantera, siendo el material predominante el cemento y concreto. Los pisos son de concreto. Para los techos de las viviendas es madera y concreto en su mayoría.

C. Ejido Chametla

cuenta con todos los servicios: agua, energía eléctrica y drenaje; el promedio de hacinamiento es de aproximadamente dos personas por habitación y se encuentran un aproximado de cinco personas por vivienda. Para las viviendas particulares, las que se encuentran habitadas con un dormitorio son 66, las viviendas de dos a cinco habitaciones sin contar con una cocina exclusiva, 330; las viviendas de dos habitaciones incluyendo cocina, 60; y por último, las que son habitadas en un solo cuarto, 29. Existen 363 viviendas propias, 267 viviendas propias pagadas, 27 viviendas propias pagándose y 26 viviendas rentadas. Se encuentran viviendas de tamaño grande construidas de material de cemento (blocks), tanto en sus paredes, techos y pisos.

D. Ejido El Centenario

Posee los servicios básicos: agua entubada, energía eléctrica y drenaje. En el área de "La Ampliación" (reciente construcción de la continuación de El Centenario), se encuentran los inicios de construcción de viviendas, las cuales no cuentan con los servicios necesarios como agua, luz y drenaje, lo cual representa una tárea para la urbanización por parte del municipio. El número de personas que habitan una vivienda es de cuatro, mientras que el hacinamiento en promedio es de dos personas. Para las viviendas particulares, las que se encuentran habitadas con un dormitorio son 184, las viviendas de dos a cinco habitaciones sin contar con una cocina exclusiva, 595; las viviendas de dos habitaciones incluyendo cocina, 171; y por último, las que son habitadas en un solo cuarto, 94. El ejido cuenta con 705 viviendas propias, 572 viviendas propias pagadas, 101 viviendas propias pagándose y con 51 viviendas rentadas. La mayoría de las viviendas están construidas con material de cemento (blocks), son grandes y con un número de habitaciones que va entre una y dos recámaras, cuentan con los servicios propios de una vivienda: sala, comedor y cocina.

E. Delegación de San Juan de Los Planes

Cuenta con servicios de agua potable, por el suministro de cinco pozos de agua, con energía eléctrica y drenaje. El promedio de habitantes por casa es de aproximadamente seis personas. Las viviendas particulares que se encuentran habitadas con un dormitorio son 51, las viviendas de dos a cinco habitaciones sin contar con una cocina exclusiva, 146; las viviendas de dos habitaciones incluyendo cocina, 39; y por último, las que son habitadas en un solo cuarto, 15. Respecto a la tenencia de las poblaciones se considera que 175 viviendas son propias, 171 viviendas propias pagadas, dos viviendas propias pagándose y solo 11 viviendas rentadas. El tipo de casa habitación, tiene características muy contrastantes: las habitaciones de la población local tienen una dimensión de terreno habitable por casa de aproximadamente 25m x 25m; en promedio cada casa cuenta con tres a cuatro habitaciones independientes de la cocina y el baño que generalmente se encuentra fuera de la casa.

En su mayoría cuentan con una buena ventilación e iluminación. Se calcula que el 54% de las viviendas están construidas con tabique y cemento, el 11% de lámina y/o madera, el 32% de concreto y el 3% de adobe. Por otro lado, se encuentran las viviendas eventuales para los trabajadores del campo, mismas que están construidas con láminas y cartones y no cuentan con ningún servicio público y en ocasiones solo están formadas por una sola habitación donde se registra hacinamiento y una deficiente higiene.

San Juan de Los Planes se caracteriza por ser una población pequeña, pero con las actividades económicas necesarias, para considerarse auto consumidor, ya que la mayor parte de los habitantes se emplean en actividades en el sector primario. Asimismo, tienen la opción de empleo en la actividad pesquera, y puede considerarse como una población con bajo índice de pobreza.

F. Subdelegación La Fortuna

Se considera que las rancherías que se localizan cerca del predio, se encuentran en su mayoría en buenas condiciones, cuentan con agua que extraen directamente de pozos cercanos a sus viviendas, la energía es producida por plantas solares y los desechos son a través de pozos negros y son construidas de concreto, material y adobe.

G. Subdelegación El Sargento y su anexo La Ventana

Cuentan con los servicios de luz eléctrica, y disponen de fosa séptica para los desechos. El hacinamiento en ambas poblaciones no superan dos personas por habitación. Respecto a las viviendas de El Sargento, las que se encuentran habitadas con un dormitorio son 44, las viviendas de dos a cinco habitaciones sin contar con una cocina exclusiva, 133; las viviendas de dos habitaciones incluyendo cocina, 29; y por último, las que son habitadas en un solo cuarto, 18. La tenencia en esta subdelegación es de 171 viviendas propias, 166 viviendas propias pagadas, una viviendas propias pagándose y dos viviendas rentadas.

Para las viviendas particulares de La Ventana, las que se encuentran habitadas con un dormitorio son 8, las viviendas de dos a cinco habitaciones sin contar con una cocina exclusiva, 29; las viviendas de dos habitaciones incluyendo cocina, 8; y por último, las que son habitadas en un solo cuarto, 2. Se cuenta con 35 viviendas propias, las cuales se encuentran saldadas en su totalidad. En ambos lugares las viviendas en su mayoría, son construidas de material (block) y son de tamaño mediano (aproximadamente de 10m x 10m), los pisos y techos son de material.

H. Población de Agua Amarga

Cuenta con pozos de agua para consumo personal y pipas de agua potable (apoyo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado SAPA La Paz), no cuenta con drenaje, solo fosas sépticas y letrinas y para la energía eléctrica, utilizan plantas de energía. Cuenta con 21 viviendas habitadas con un dormitorio, 52 viviendas habitadas de dos a cinco cuartos, las cuales no incluyen cocina exclusiva, 23 viviendas habitadas con dos cuartos incluyendo cocina y solo con dos viviendas habitadas con un solo cuarto. La tenencia es de la siguiente manera: 69 viviendas propias de las cuales se encuentran pagadas en su totalidad. El material que se utiliza para las viviendas es en su mayoría de madera y concreto y existen algunas que utilizan la lámina de cartón para su construcción.

I. Población El Ancón

Cuenta con los servicios de agua entubada, energía eléctrica y drenaje. Ocho de las viviendas son habitadas con un dormitorio, 10 viviendas habitadas con dos a cinco cuartos y sin cocina propia; y con 10 viviendas habitadas con dos cuartos incluyendo cocina. La tenencia en la comunidad es de 17 viviendas, las cuales son propias. Posee viviendas construidas en su mayoría de concreto y de madera.

IV.8.4.2 Índice de alimentación, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.

Los requerimientos nutricionales de la población se consideran por su edad, sexo y las actividades físicas que realizan los miembros del hogar. De esta forma se calcula el requerimiento calórico y proteínico de una persona con base en las recomendaciones actuales de los organismos internacionales especializados en la materia como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Universidad de las Naciones Unidas (UNU).

Con dichos elementos se construye una canasta básica cuya composición cubre los requerimientos nutricionales de la población, considerando sus hábitos de consumo, la disponibilidad de alimentos y los precios de los mismos.

Es importante señalar que no existen bases de información en ninguna de las dependencias gubernamentales del estado de Baja California Sur (salud y gobierno) que puedan proporcionalr datos sobre la existencia de una canasta básica.

A. Centro de Población de La Paz

Los habitantes de La ciudad de La Paz, acostumbran tener una alimentación balanceada, ingiriendo alimentos ricos en proteínas, minerales y grasas. Son comunes alimentos como las carnes, las verduras, pescados y mariscos. Se acostumbra la leche fresca y las frutas de temporada y características de la región. Gracias a las actividades como la pesca, agricultura y ganadería es económicamente accesible la obtención de dichos alimentos.

B. Demás poblaciones del área de influencia

Los habitantes de los ejidos Chametla y El Centenario cuentan con productos del campo como verduras y frutas, al igual que lácteos; éstos últimos que se obtienen por su producción de leche. Por su actividad ganadera, es de fácil adquisición el consumo de carne, pollo y, ocasionalmente se ingieren mariscos. Se pueden concluir que su canasta básica está bien distribuida.

Las Rancherías, que se encuentran dentro de la subdelegación de La Fortuna, producen su propio alimento, lo que constituye una canasta balanceada entre carnes, aves, lácteos, frutas y verduras, gracias a la actividad económica a la que se dedican.

En la Delegación de San Juan de Los Planes se acostumbra la comida rica en grasas y harinas; aún se utiliza la manteca de cerdo para cocimiento de los alimentos como el fríjol. Además, en la región se obtiene leche fresca de vaca la cual es utilizada en la producción de lácteos (crema y queso), como lo es el caso de El Ancón y Agua Amarga. Las frutas y verduras únicamente se consumen en épocas de cosecha y en escasa cantidad.

Las poblaciones cercanas como El Sargento y La Ventana, tienen una base económica en la pesca, lo cual permite la inclusión de productos pesqueros en su alimentación diaria. Por lo anterior, se considera que la mayoría de los habitantes de la delegación de Los Planes tiene acceso a una canasta básica.

IV.8.4.3 Equipamiento

Ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos y fuentes de abastecimiento de agua, energía eléctrica, etc.

En el municipio de La Paz, la demanda de servicios públicos (ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos y fuentes de abastecimiento de agua, energía eléctrica) se han incrementado por el crecimiento poblacional y de la actividad económica. La insuficiencia de la infraestructura, el equipo, el personal operativo y el recurso financiero evita el poder ofrecer servicios modernos, eficientes y de amplia cobertura.

A. Centro de Población de La Paz

Actualmente en la ciudad de La Paz, el agua que se extrae de los mantos acuíferos, se considera de buena calidad, a pesar de ello, el organismo operador, Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA), clora toda el agua que se distribuye a la ciudad de La Paz y su zona conurbada. Tiene un sistema de monitoreo que se realiza diariamente para verificar y controlar la calidad del agua entregada al usuario; en la actualidad se desinfecta el 100% del agua que

consumen los habitantes de la ciudad de La Paz. Cuenta con 26 pozos profundos que en su conjunto aportan un volumen de 25 millones de metros cúbicos de agua al año, sin embargo, en la actualidad solo funcionan 22 pozos, ofreciendo servicio a la comunidad, los cuales aportan en total un caudal aproximado de 630 litros por segundo.

La red de distribución, en muchas zonas de la ciudad, se encuentra deteriorada por las frecuentes pérdidas del vital líquido por fugas en la red. El padrón actual de usuarios tiene registradas 64,680 tomas de agua potable, en muchos casos,

carentes de medidores de servicio y gozando de una cuota mínima fija de cobro. El funcionamiento del área comercial es ineficiente, ya que el rezago de cobros es elevado y existe poca cultura en el pago en los ciudadanos.

En las últimas décadas, los costos de extracción, abastecimiento y tratamiento de agua han sufrido un dramático incremento. La mayoría de los pozos que abastecen al sistema se encuentran sobre-explotados, ya que las pérdidas causadas por las fugas en el sistema de agua potable representan un problema difícil de cuantificar, debido a la falta de medición adecuada.

El sistema de alcantarillado cuenta con una red para la captación y conducción de las aguas residuales y con cuatro estaciones de rebombeo para canalizarlas a las zona de la planta de tratamiento,. Se estima que la descarga de aguas residuales es de 30 mil metros cúbicos.

En lo correspondiente a la energía eléctrica, a través de Comisión Federal de Electricidad presenta una cobertura del 98% del servicio de energía eléctrica en la población de La Paz, B. C. S., la cual se encuentra ubicada en Punta Prieta a 7 km al norte de la capital.

B. Demás poblaciones del área de influencia

En el ejido El Centenario y en el ejido Chametla, se obtiene el agua del predio de propiedad privada “La Ardilla”, el cual se encuentra en el km 18 dirección norte, contando con dos pozos de agua para su abastecimiento; ambos ejidos se encuentran incorporados al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA) de La Paz.

Actualmente el ejido El Centenario se encuentra en proceso de implementar red de drenaje y una planta de tratamiento para el rebombeo de los residuos.
Algunas de las viviendas cuentan ya en con drenaje; sin embargo, el resto continúa utilizando letrinas y fosas sépticas.

Por su parte, una pequeña parte de la comunidad del ejido Chametla cuenta con drenaje, al igual que una bomba de rebombeo de aguas negras que va directa a las lagunas de oxidación.

En lo referente a la energía eléctrica, tanto en el ejido El Centenario como el ejido Chametla, se obtiene a través de la paraestatal Comisión Federal de Electricidad, ubicada en la ciudad de La Paz. En la subdelegación de La Fortuna, el agua es suministrada por pipas, ya que no cuentan con red, por medio del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA). Los desechos de la zona (conformada por playas y ranchos) son depositados en los pozos que utilizan. Mientras que la energía eléctrica se obtiene por medio de plantas solares en toda la delegación.

En San Juan de Los Planes, el agua potable se suministra a la población por medio de cinco pozos profundos, localizados a 2 kilómetros del poblado, los cuales abastecen al ejido directamente. El gasto de agua del poblado es de 13 litros/segundo, abasteciéndose el 98% de la población. También cuenta con una planta de tratamiento para los desechos producidos, la cual cubre solo el 30% de capacidad de la población, su funcionamiento es de 5 a 15 litros/seg., mientras el 70% utiliza aún letrinas y fosas sépticas. Las aguas tratadas son utilizadas para el riego de parcelas de la comunidad.

En San Juan de Los Planes la red de energía eléctrica da servicio a la mayor parte de la población. El servicio de energía eléctrica lo suministra la Comisión Federal de Electricidad y es introducido a la región por medio de líneas que provienen de la planta de CFE Punta Prieta misma que suministra la Comisión Federal de Electricidad y la cual se encuentra en la capital del Estado, a 45 kilómetros.

En la subdelegación El Sargento y su anexo La Ventana, se cuenta con red de agua potable, la cual es atendida por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA) de La Paz. No se cuenta con drenaje en esta subdelegación, por lo que se continúan utilizando los pozos y fosas sépticas. La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por medio de líneas que vienen desde la planta de CFE Punta Prieta, en la capital del Estado.

En la subdelegación Agua Amarga, no se cuenta con red de agua potable, sin embargo, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA) de La Paz le ofrece apoyos en mantenimiento, combustible y/o pipas de agua potable; se disponen de pozos de agua para consumo personal. Aún continúan las fosas sépticas y letrinas para los desechos que se producen, por la falta de drenaje. Para la energía eléctrica, utilizan plantas de energía que cubren la necesidad de los habitantes de estas regiones.

La comunidad de El Ancón, no cuenta con red de agua potable, pero se le ofrece apoyo por parte del SAPA La Paz en mantenimiento, combustible y/o pipas de agua potable. De la misma forma algunos lugares cercanos al poblado disponen de pozos de agua para su consumo, y se utilizan bombas para la misma. La comunidad no cuenta con drenaje, sino con letrinas y fosas sépticas. Cabe hacer notar que además, casi la totalidad de las familias en esta zona, poseen plantas solares en sus viviendas.

IV.8.4.4 Disponibilidad de servicios urbanos (pavimentación, recolección de residuos y panteones)

A. Centro de Población de La Paz

En la ciudad de La Paz se cuenta con calles pavimentadas en la mayoría de las colonias, pero aún hay áreas que se encuentran con empedrados o terracería; sin embargo, el municipio de La Paz se encuentra trabajando en tal actividad. Cuenta de igual forma con los servicios de dos panteones, los cuales son suficientes actualmente para la población de la ciudad. El sistema de recolección de basura se realiza a través de la Dirección General de Servicios Públicos Municipales del Ayuntamiento de La Paz, la cual es la encargada de recolectar los residuos sólidos municipales no peligrosos de esta ciudad. Para organizar y ser eficientes en la recolección de basura de La Paz, la Dirección General, dividió en tres grandes áreas o sectores a la ciudad, en éstas se coordinan por días de recolección y sistemas que se utilizarán para el mismo fin, (Figura 4.129). La recolección se lleva a cabo ya sea por recolección domiciliaria, barrido de calles y avenidas, recolección de los residuos de los diversos mercados y centrales de abasto, haciendo la disposición final de éstos en el tiradero municipal a cielo abierto a 12 km de la periferia de la ciudad.

Actualmente este depósito, cuenta con una dimensión territorial de 50 hectáreas, recibiendo aproximadamente 390 toneladas de basura diarias, de las cuales 315 son mediante unidades oficiales y 75 por unidades particulares; lo cual ha generado que el término de vida útil de sus trincheras haya llegado al final. Lo anterior provoca que exista la construcción de nuevas trincheras, para poder obtener más rendimiento del relleno sanitario; y segundo, buscar asesorías con las instancias respectivas para que se efectúen los estudios y análisis de impacto ambiental, y la próxima administración pueda realizar los trámites correspondientes, para que se lleve a cabo la reubicación del relleno sanitario; lo anterior a consecuencia del crecimiento que ha tenido la mancha urbana en los últimos años la zona en donde se encuentra ubicado, ya que representa un riesgo de que exista contaminación, lo cual puede generar problemas de enfermedades respiratorias, entre otras, para la población que radica cerca de ese lugar.

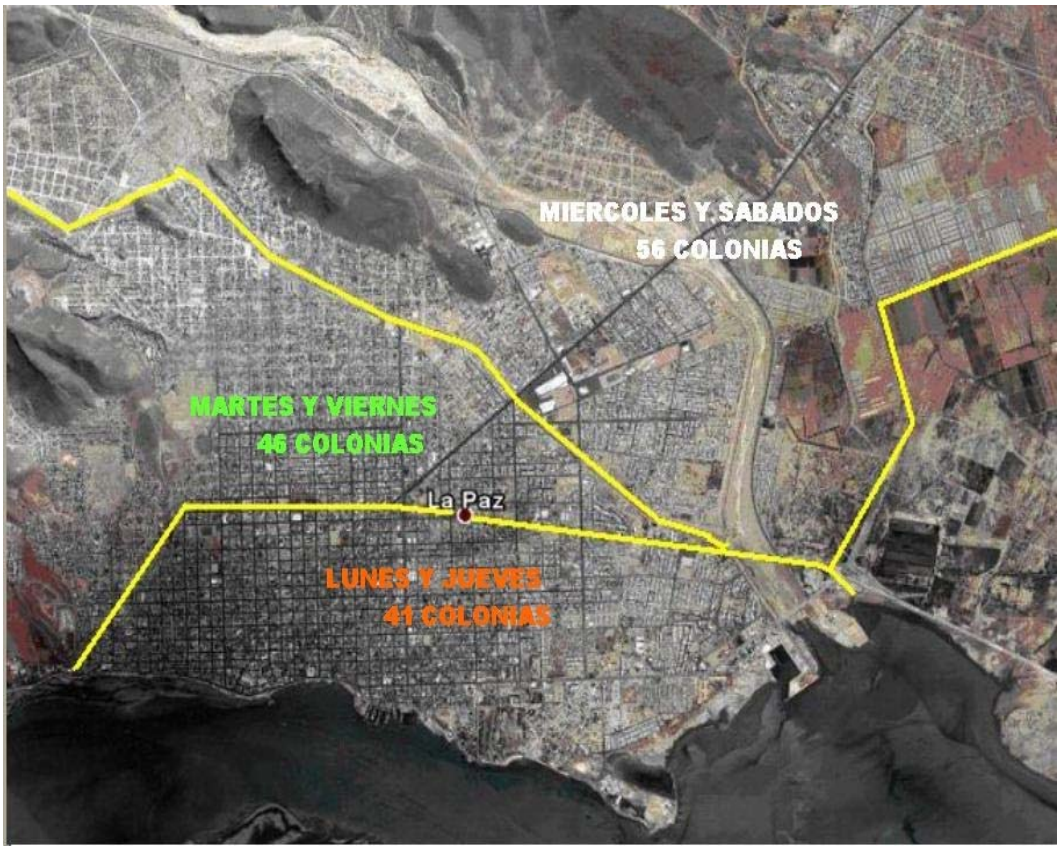


Figura 4.126. Recolección de basura en la ciudad de La Paz.
(http://www.lapaz.gob.mx/serviciospublicos/frecuenciarecolección.php)

B. Demás poblaciones del área de influencia

Los ejidos Chametla y El Centenario cuentan con la carretera Transpeninsular que pasa frente a los poblados, sin embargo, carecen totalmente de pavimentación. El ejido Chametla cuenta con un panteón, el cual es suficiente para la comunidad, mientras el ejido El Centenario carece del mismo. La recolección de basura se realiza por medio de la Dirección General de Servicios Públicos Municipales del Ayuntamiento de La Paz. Ambos ejidos pertenecen al Sector I, el cual abarca algunas colonias de la ciudad de La Paz (Centro, Fraccionamiento Los Arcos del Sol, Pedregal del Cortés, Chametla, El Centenario y El Comitán). La recolección se realiza por un "sistema de recolección por acera" (colecta manual casa por casa), dos días a la semana, y son atendidos con un recorrido de este a oeste y de norte a sur, cubriendo así el 100% de las manzanas de cada colonia.

El acceso al área de la subdelegación de La Fortuna es a través del libramiento Norte, hacia algunas de las playas como Balandra y El Tecolote y la colonia Márquez de León, pero para el acceso otras playas como El Coyote y Las Cruces, es necesario pasar por caminos de terracería, al igual que para las rancherías. La basura que se produce en estos lugares es quemada en las mismas rancherías. En relación a los panteones, existe la donación de un terreno por parte de la Sra. Jovita Zamora Vda. de Pozo, sin embargo, el H Ayuntamiento de La Paz, aún no ha concluido con esta demanda y este ofrecimiento por parte de la misma población.

La carretera La Paz-Los Planes, es pavimentada, de un solo carril, mientras que Agua Amarga, El Sargento y La Ventana, se cuenta solamente con la traza reticulada bien definida. Las calles no se encuentran pavimentadas, sino con terracería; sólo el acceso principal a estas comunidades se halla en buenas condiciones.

San Juan de Los Planes cuenta solamente con la traza reticular bien definida, con algunas calles pavimentadas, sin embargo, la gran mayoría es aún terracería. Se cuenta con un panteón, siendo éste suficiente para las demandas de la población. Se localiza a 2 km del poblado y continúa en ampliación. Existen dos basureros a cielo abierto, ubicados en un cerro a 500 metros aproximadamente del panteón. Los encargados de la recolección de basura son los propios miembros de la policía del lugar.

En los ejidos de El Sargento y la Ventana, no se cuenta con calles pavimentadas, sino terracería; sólo el acceso principal a estas comunidades se encuentra en condiciones favorables. El manejo de residuos se hace mediante un camión recolector de basura, con cinco personas a cargo esta actividad. Del mismo modo, en la actualidad está en proceso la reconstrucción del relleno sanitario que se localiza a cielo abierto. La delegación El Sargento cuenta también con un panteón público que brinda el servicio funerario a la población.

En la subdelegación Agua Amarga, la población no cuenta con calles pavimentadas, sólo con terracería y con la traza reticulada bien definida. Cuenta también con un panteón para las necesidades de la comunidad. Dispone solo de dos recolectores de basura, los cuales realizan el servicio de recolección de basura, depositándolos a cielo abierto. En la subdelegación El Ancón, no se cuenta con calles pavimentadas. Dispone de servicios públicos urbanos como el servicio funerario que comprende tres panteones dispersos en las diferentes localidades de la región. La recolección de basura se realiza a través de transporte que aporta la delegación de San Juan de Los Planes en apoyo a tal servicio; y su respectivo depósito a cielo abierto.

IV.8.4.5 Reservas territoriales para el desarrollo urbano

A. Centro de Población de La Paz

Las medidas implementadas para transformar la estructura económica de la ciudad de La Paz requieren de instrumentos que ayuden a impulsar y controlar al mismo tiempo el crecimiento urbano. El límite del centro de población es el ámbito de validez jurídica del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, dentro del cual las autoridades de los tres niveles de gobierno, ejercen en sus respectivos ámbitos las políticas sobre planeación, regulación, fundación, conservación, mejoramiento y/o crecimiento de un centro de población.

Tomando en cuenta el impulso que pretende darse a la actividad turística y considerando la vocación de su ensenada, bahía y alrededores con la finalidad de ejercer las políticas consideradas para su desarrollo y control, se propuso en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, de fecha 31 de Julio de 2004, la Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz, B.C.S., publicado en 2002.

El resultado de dicha actualización fue el Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz decretado en 2007 (PDUCP, 2007), el cual conforme la cartografía oficial tiene con una superficie total de 253,437 ha cuyos límites se muestran en la Figura 4.130, dicho instrumento jurídico que norma actualmente este centro de población incorporó como elementos relevantes un modelo específico de Ordenamiento Ecológico que incluye 29 Unidades de Gestión Ambiental de las cuales 23 son de protección o conservación y solo seis de aprovechamiento una de las cuales incluye la Península El Mogote y el predio de proyecto EM motivo de esta MIA-R.



Figura 4. 127. Limites del la actualización del Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz (Fuente: PDUCP, 2007).

En relación con la reserva territorial del Centro de Población de La Paz las Estrategias Particulares del PDU-2007 contemplan específicamente que la totalidad de las áreas designadas para dicha reserva queden legítimamente incluidas dentro del ámbito de validez jurídica del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz 2007, razón principal por la cual se amplió la cobertura espacial del límite del centro de población, incrementando su superficie de 30,381-60-00 Has. a 253, 437-00-00 Has. Quedando con la siguiente descripción:

El vértice 1 del área de estudio está ubicado en las coordenadas 618,350 en el eje “x”, 2,648,000 en el eje “y” con proyección UTM, zona UTM 12, DATUM NAD27; partiendo de este vértice con rumbo S 60°20'55.9436" W con una distancia de 30 320.33 metros se localiza el vértice 2; de este vértice con rumbo N 61°8'16.7198" W con una distancia de 56 349.47 metros se localiza el vértice 3; de este vértice con rumbo N 29°25’6.7944” W con una distancia de 35 933.45 metros se localiza el vértice 4; de este vértice con rumbo N 39°29'18.6813" E con una distancia de 9 718.15 metros se localiza el vértice 5; de este vértice siguiendo el límite de la zona federal marítimo terrestre se llega al vértice 1[3].

En este marco de referencia el área urbana actual es de aproximadamente de 3,072 hectáreas, con una tendencia de crecimiento hacia el sur y suroeste de la ciudad. Al interior de la misma se presenta un severo problema de sub-utilización del suelo, infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, ya que el 25% de la mancha urbana lo constituyen baldíos. La demanda de suelo para asentamientos humanos principalmente de escasos recursos económicos es evidente, considerando la existencia de varios asentamientos irregulares localizados mayormente en áreas no aptas para el desarrollo urbano, de gran riesgo y vulnerabilidad como son las zonas con alta pendiente y vadosa. Una de las áreas mas vulnerables de la delegación de La Fortuna, es la ampliación de la colonia Márquez de León, puesto que se encuentra en una zona de alto riesgo, sin embargo es aquí donde se encuentran con soporte en los permisos que otorgó la Comisión Nacional del Agua (CNA), por lo tanto las personas que en ella trabajan se han establecido en este predio el cual se encuentra ubicado cerca de un arroyo y es causa de inundaciones y de peligros. Este problema ha ido aumentando considerablemente pues parte de la población se ha ubicado en esta zona.

---

3 [2] Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, Tomo XXXI, No. 44. Secretaría General de Gobierno, Gobierno del Estado de Baja California Sur. La Paz, B.C.S. 31 de Julio de 2004.

Con el propósito de articular los objetivos de la política social con los de las políticas de desarrollo territorial y urbano, la Secretaría de Desarrollo Social diseñó el Programa Hábitat, el cual se dirige a enfrentar los desafíos de la pobreza y el desarrollo urbano mediante un conjunto de acciones que combinan el mejoramiento de la infraestructura básica y el equipamiento urbano, con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.

IV.8.5 Demografía

IV.8.5.1 Número de habitantes por núcleo poblacional identificado

En el año 2000, de acuerdo con cifras del INEGI, la región de La Paz Conurbada está integrada por siete subdelegaciones que tienen como cabecera a la ciudad de La Paz (Figura 4.131).

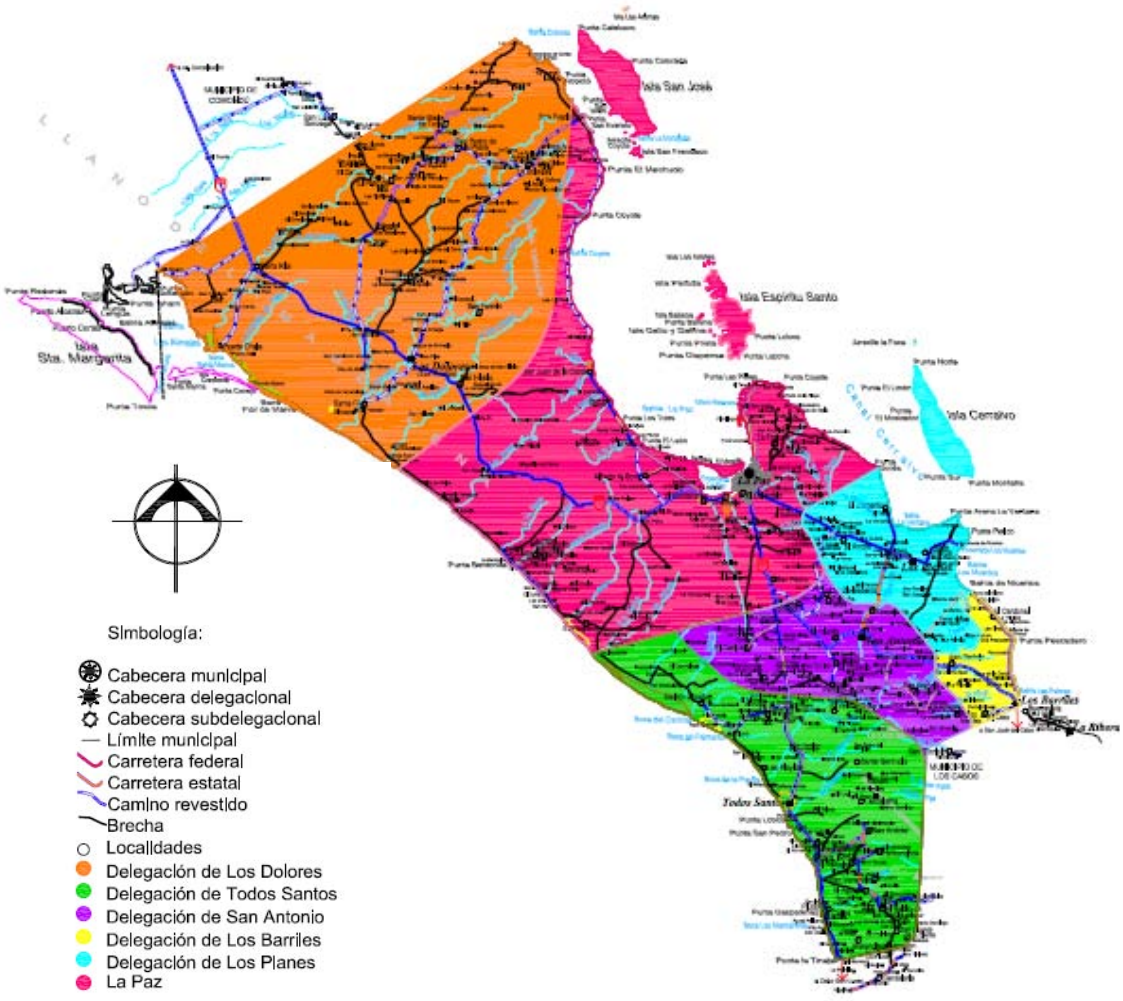


Figura 4.128. Subdelegaciones de la Cabecera municipal de La Paz (Fuente: Centro de Información Municipal, 2007).

La micro región incluye también medias y pequeñas localidades a sus alrededores, ejidos Chametla, El Centenario, San Juan de La Costa, San Pedro, ejido Alfredo V. Bonfil, La Fortuna y El Calandrio; donde su actividad potencial gira alrededor de la economía de la ciudad capital. Está integrada por 229 localidades de diversos tamaños.

En ella habitan 176,113 personas que significa el 89.45% de la población del municipio de La Paz; y representa el 41.53% de los habitantes de la entidad. De esta manera se considera una micro región mayoritariamente urbana, con un segmento muy pequeño de carácter rural.
La tendencia de la población mostrada por esta micro región refleja que en el periodo 1995-2000, se obtuvo una tasa de crecimiento del orden de 7.9% en estos años, lo que equivale a una tasa de crecimiento promedio anual de 1.6%. Lo anterior muestra un crecimiento moderado e incluso bajo, considerando que se encuentra la ciudad capital, quizá debido a que el crecimiento fuerte se concentra en la zona de Los Cabos como polo de desarrollo.

La ciudad de La Paz creció a un ritmo del 1.8% anual durante la última década, el resto de las localidades no sobrepasa los 4 mil habitantes.
Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en Baja California Sur, en 1990 la ciudad de La Paz tenía una población de 137,708 habitantes y para el año 2000, se concentraban 164,934 habitantes.

En el ejido Chametla, en 1990, se contaba con 1,210 habitantes, mientras que para el año 2000 la población fue de 1,829, representando el 0.83% del municipio de La Paz.

Para el ejido El Centenario las estadísticas del año 1990 indican que había 2,081 habitantes, y 3,472 en el año 2000, siendo el 1.58% en el municipio de La Paz.

La Fortuna cuenta con 120 habitantes, distribuidos en 50 localidades, lo que represente solo el 0.05% del total del municipio de La Paz.

La delegación de San Juan de Los Planes, de acuerdo al Conteo de Población y Vivienda – Resultados Definitivos 2000. INEGI, Baja California Sur cuenta con una población de 4,799 habitantes, representando el 2.15% del total municipal, de los cuales 2,385 son hombres (49.69%) y 2,164 son mujeres (50.31%). La densidad de habitantes por kilómetro cuadrado en toda la Delegación es de 4.20 habitantes. San Juan de Los Planes está constituido por un grupo de 47 comunidades rurales, las cuales concentran a 2,827 personas, siendo las principales localidades en relación con su número de habitantes: San Juan de los Planes, El Sargento, La Ventana, El Ancón y Agua Amarga.

La delegación de San Juan de Los Planes se encuentra integrada por comunidades prácticamente rurales, ya que ninguna de ellas rebasa los 2,500 habitantes. La característica principal de la población del área rural al nivel de delegación, es la dispersión de sus núcleos poblacionales, en contraparte con la población municipal, la cual estriba en el alto grado de aglomeración en las zonas urbanas, observándose este hecho en la ciudad de La Paz, la cual concentra el 84.6% del total de habitantes a escala estatal.

San Juan de Los Planes tenía una población de 601 habitantes en 1990, y 930 para el año 2000 disminuyó a 930 habitantes, representando el 0.42% municipal. Sus subdelegaciones concentran un total de 3,869 habitantes.

En el caso de la Subdelegación El Sargento, según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en Baja California Sur, está constituida por un grupo de cinco comunidades rurales. La localidad El Sargento está integrada por 848 habitantes, representando el 0.38% del municipio de La Paz. Sus principales localidades y rancherías tienen un total de 155 habitantes.
La subdelegación de La Ventana cuenta con una población de 196 habitantes en el año 2000, siendo el 0.08% del municipio.

Mientras que la comunidad de Agua Amarga cuenta con una población de 334 habitantes, representando el 0.15% del municipio. Sus principales localidades y rancherías tienen un total de 101 habitantes.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en Baja California Sur, la subdelegación El Ancón está constituida por un grupo de 32 comunidades rurales. La comunidad rural El Ancón está integrada por 75 habitantes, considerándose el 0.03% del municipio de La Paz.

IV.8.5.2 Tasa de crecimiento poblacional considerando 30 años como mínimo anteriores a la fecha de la realización del proyecto.

Como la información no está desagregada a nivel delegacional por el INEGI, se presenta la tasa de crecimiento media anual intercensal (1950-2000) del estado de Baja California Sur (Tabla 4.62), ya que se considera que con este valor se puede al menos estimar, la tasa de crecimiento intercensal por delegaciones.

Tabla 4.62. Número de años intercensales considerados.

Años	Tasa de crecimiento medio anual intercensal (%)
1950-60	3.0
1960-70	4.8
1970-80	5.1
1980-90	4.1
1990-2000	3.0

IV.8.6 Procesos migratorios

Por migrante se entiende toda aquella persona que cambia su lugar de residencia habitual de una unidad geográfica a otra (país, entidad federativa, municipio o delegación). En la Tabla 4.63 se presenta información de migración por localidades del estado de B.C.S.

Tabla 4.63. Migración por localidades de Baja California Sur (1995-2000).

Localidad	Población			
	Nacida en la entidad	Nacida fuera de la entidad	En la entidad en 1995	En otra entidad o país en 1995
La Paz	115,173	50,907	138,822	10,842
Ejido Chametla	1,355	452	1,548	100
Ejido El Centenario	2,262	1,181	2,856	175
San J. de Los Planes	830	58	815	21
El Sargento	818	17	707	7
La Ventana	183	9	168	2
Agua Amarga	331	2	289	0
El Ancón	-	-	-	-

Existe población flotante en las áreas de influencia como los son especialmente los ejidos Chametla y El Centenario, provenientes especialmente de los estados de Oaxaca y Chiapas para trabajos de campo en agricultura, como lo son las cosechas y la empacadora (siembra, cosecha, empaque) que se encuentra en estos lugares.

En La Fortuna no se considera que exista migración, ya que la mayoría de las comunidades que forman tal subdelegación son rancherías, por lo que se encuentran habitantes con costumbres muy arraigadas, que han estado trabajando sus ranchos de manera hereditaria.

Es posible que se presente la migración temporal en baja escala durante la etapa de construcción sobre las localidades dentro de la influencia del proyecto hacia los principales núcleos poblacionales como son la ciudad de La Paz, los ejidos Chametla, El Centenario, así como San Juan de Los Planes, El Sargento, La Ventana y El Ancón.

IV.8.7 tipos de organizaciones sociales predominantes

De las dependencias oficiales que existen en la ciudad de La Paz se encuentran: Consejo Nacional para el Fomento Educativo (CONAFE), Consejo Nacional para las Culturas y las Artes (CONACULTA), Comisión Nacional del Deporte (CONADE), Instituto Mexicano de la Juventud.
Dentro de las organizaciones civiles se encuentran las siguientes: Sindicato que agrupa a los Maestros del Sistema Nacional de Educación (SNTE) Colegio de Arquitectos de Baja California Sur, A.C., Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C., Consultores en Educación, Desarrollo y Capacitación, S. C., Conservación del Territorio Insular Mexicano, A.C. y el Consejo Empresarial de Hoteles, Restaurantes del Turismo EMPHROTUR.

Existen grupos y/o asociaciones no gubernamentales (ONG) que se dedican a la preservación del medio ambiente, estudio y promoción acerca de la sensibilidad social existente ante los aspectos ambientales. Algunas de ellas son: Greenpeace, la cual piensa que Baja California Sur es un paraíso que se debe proteger. También existen grupos ambientalistas en el estado, integrados en las organizaciones “Ciudadanos Preocupados por La Paz”, “Centro Mexicano de Derecho Ambiental” (CEMDA) y “Alianza Cívica de B. C. S.” entre otras, las cuales señalan y objetan en su mayoría por no considerar los aspectos ambientales en las inversiones en el sector turismo en este destino turístico.

Las comunidades de El Centenario y Chametla, están constituidas por ejidos que llevan el mismo nombre de la población correspondiente, los cuales se dedican al cuidado y mantenimiento de sus tierras, quienes les han ofrecido un beneficio económico. En los últimos años han arribado gran número de personas a estas comunidades que no forman parte de los ejidos.

En La Fortuna, no existe ningún tipo de organización social, la única organización reconocida es la Subdelegación Municipal. En la población de San Juan de los Planes existe el ejido “San Juan de los Planes”, la organización de los productores se da en torno a las autoridades ejidales, aunque también la asociación ganadera actúa como gestora de apoyo para los productores agropecuarios ante las instancias correspondientes.

En El Sargento se halla la Sociedad Cooperativa Pesquera “El Sargento” y su anexo “La Ventana”, las S. P. R. Los Leones de “La Ventana” y “El Sargento” que sustentan económicamente a muchas familias, puesto que la actividad pesquera es redituable para la población. Igualmente los habitantes de esta región han organizado un Comité Social de Salud que funciona como una asociación vecinal. Existen organizaciones dedicadas a las actividades de la producción de espárrago y chile y se está organizando una nueva sociedad de producción rural para iniciar trabajos de cultivos y productos orgánicos en la parte serrana.

Las organizaciones sociales de la Subdelegación Agua Amarga son: el ejido que lleva el mismo nombre y la Sociedad Cooperativa Pesquera “Punta Arena” ambas organizaciones tienen el objetivo de mantener, preservar y cuidar su fuente de empleo, que en su caso refiere a la tierra y pesca. El análisis de la información que existe, así como a partir del trabajo de campo y entrevistas a gentes de las localidades mencionadas, nos permite apreciar que existe gran arraigo a su tierra.

IV.8.8 Vivienda

IV.8.8.1 Oferta y demanda (existencia o déficit) de vivienda

La ciudad de La Paz cuenta con 41,122 viviendas; sin embargo, distintas dependencias y constructoras están construyendo más viviendas particulares por la demanda de los habitantes locales, los cuales cuentan con varios programas de financiamiento y de apoyo tanto de dependencias privadas como públicas para la adquisición de las mismas (Tabla IV.54). Se estima que el 5% son viviendas precarias y el déficit de vivienda es de aproximadamente 4,174 viviendas.

En el ejido Chametla, de acuerdo con información reciente (2006, com. pers.), no existe demanda de viviendas. Se cuenta con 432 casas/habitación. Las viviendas del ejido son de buena calidad, con materiales y ventilación apropiados.

En el ejido El Centenario, existe demanda de viviendas, aún considerando las 832 casas/habitación que existen, estimándose el déficit en 3%. En el área de Ampliación El Centenario, la construcción se está llevando a cabo con deficiencia de servicios, toda vez que no existe agua potable, drenaje, ni servicios de recolección de basura. La electricidad aún no está disponible para todos los habitantes del lugar.

En la delegación de La Fortuna, las rancherías no sufren de demanda por viviendas, solo por servicios y apoyos; sin embargo, en la colonia Márquez de León, se estima que existe un 30% de déficit de vivienda, ya que la población ha ido en aumento y ha provocado un mayor número de infraestructura y de servicios.

En San Juan de Los Planes no existe la demanda de vivienda particular entre los habitantes locales de la cabecera delegacional en esta región, pero sí existe la demanda por parte de los grupos de familias indígenas que migran a esta región a trabajar en el campo de forma temporal. La población cuenta con 200 viviendas, de las cuales el 49% es de buena calidad, el 33.98% es de regular calidad y el 16.50% de mala calidad.

En la subdelegación El Sargento, incluyendo su anexo La Ventana, el 95% de las familias cuentan con vivienda propia, sus construcciones se encuentran en buen estado. Por lo que el déficit de vivienda se estima en 5%.

La comunidad de Agua Amarga cuenta con 73 viviendas, las cuales carecen de la cobertura de servicios básicos como agua entubada, energía eléctrica y drenaje; algunas de las viviendas no se encuentran construidas con materiales adecuados para su buen confort. Existe un bajo índice de déficit de vivienda, pero si un alto índice en la mejora de las ya construidas.

La demanda de vivienda es alta en toda la Subdelegación El Ancón, misma que presenta un 25% de déficit según el Subdelegado de El Ancón, Sr. Alfredo Avilés Mendoza (Alfredo Avilés Mendoza, 2006, com. pers.) Comprende 18 viviendas de construcción deficiente y carece de la cobertura de los servicios básicos (agua entubada, energía eléctrica y drenaje).

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, el municipio de La Paz cuenta al año 2000 con 48,299 viviendas particulares. Los datos de estas viviendas se expresan en la Tabla 4.64.

La solución al problema de vivienda de los habitantes del municipio recae específicamente en tres instituciones: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto de Vivienda de Baja California Sur (INVI) e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).

Tabla 4.64. Datos de viviendas en el municipio de La Paz.

Localidad	Total de viviendas	Viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares	Promedio de ocupantes en viviendas particulares	Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares
La Paz	41,122	40,869	154,205	3.94	1.87
Ejido Chametla	432	430	1,814	4.22	1.39
Ejido Centenario	832	828	3,458	4.18	1.55
San J. Los Planes	204	203	588	4.37	1.62
El Sargento	182	180	840	4.67	1.85
La Ventana	38	37	195	5.19	2.11
Agua Amarga	73	73	334	4.58	1.82
El Ancón	18	18	75	4.17	1.83

Estas dependencias brindan atención a empleados federales, estatales, municipales y particulares, quienes anualmente generan una alta demanda de vivienda que a pesar de los diversos programas implementados no se ha podido satisfacer.

En esta situación influye de manera predominante el crecimiento poblacional, principalmente de la ciudad de La Paz, misma que se ve afectada constantemente por las inmigraciones provenientes de los estados más cercanos a Baja California Sur.

IV.8.8.2 Cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo poblacional

Según INEGI, XII Censo General. 2000, en el municipio de La Paz, se cuenta con 48,036 viviendas particulares habitadas que hacen uso y disfrute de los servicios de agua, energía y drenaje. De tal cifra el 95.64% de las viviendas particulares habitadas disponen de energía eléctrica, el 89.28% de las viviendas cuentan con agua entubada y el 86.75% de las viviendas disponen de drenaje (Tabla 4.65). En la ciudad de La Paz, se cuenta con todos los servicios básicos en la mayoría de las viviendas. Existen algunas de ellas que aún carecen de servicio de energía eléctrica y de drenaje; sin embargo, el porcentaje es bajo (1.10%) como se aprecia en la tabla anterior.

El ejido El Centenario cuenta con el servicio de agua potable y drenaje en la mayoría de sus viviendas, sin embargo, carece del servicio de energía eléctrica en algunas otras. Mientras que la zona de la “Ampliación” de El Centenario (área que forma parte del ejido que inicia su actividad de población y de servicios) cuenta con agua potable para la mayoría de sus viviendas pero carece de drenaje, se utilizan solo fosas sépticas. El servicio de energía eléctrica es otro de los servicios con los que no cuenta la nueva zona del ejido El Centenario.

En el ejido Chametla, se cuenta con un bajo número de viviendas que no poseen los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica, como se muestra en la tabla anterior. Esto está representado en un 0.6% de las viviendas. En las viviendas que conforman la subdelegación de La Fortuna, no se cuentan con red de agua potable ni alcantarillado, por lo que se les ofrece apoyo en mantenimiento, combustible y/o pipas de agua potable por parte del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado La Paz (SAPA). Con relación a la energía eléctrica, se cuenta con plantas solares, esto es, en las rancherías de esta subdelegación y en el área de la Ampliación de la colonia Márquez de León; sin embargo, en el resto de la colonia, si se cuenta con los servicios de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.

Tabla 4.65. Servicios basico por núcleo poblacional.

Localidad	Viviendas que disponen con			
	Servicio sanitario exclusivo	Agua entubada	Drenaje	Energía eléctrica
La Paz	39,447	38,461	38,356	39,811
Ejido Chametla	407	416	340	421
Ejido El Centenario	764	711	497	720
San Juan de Los Planes	191	192	65	197
El Sargento	170	170	107	161
La Ventana	36	36	35	37
Agua Amarga	69	70	22	72
El Ancón	18	2	1	17

Localidad	Viviendas que solo disponen		
	Drenaje y agua entubada	Drenaje y energía eléctrica	Agua entubada y energía eléctrica
La Paz	37,134	37,965	38,344
Ejido Chametla	337	337	411
Ejido El Centenario	452	474	654
San Juan de Los Planes	54	55	188
El Sargento	104	104	155
La Ventana	35	35	36
Agua Amarga	20	22	69
El Ancón	0	1	2

Localidad	Disponen de agua entubada, drenaje y energía eléctrica	Que NO disponen de agua entubada, drenaje ni energía eléctrica
La Paz	37,063	454
Ejido Chametla	334	3
Ejido El Centenario	447	34
San Juan de Los Planes	64	2
El Sargento	101	4
La Ventana	35	0
Agua Amarga	20	0
El Ancón	0	1

En San Juan de Los Planes, se cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua entubada en la mayoría de sus viviendas, sin embargo, existen aún algunas (dos) que requieren estos servicios, lo que muestra que el 99% de las viviendas cuentan con todos los servicios. Se dispone de una planta de tratamiento de aguas negras a 2 kilómetros de la comandancia de la localidad, la cual le ofrece el servicio solo al 30% de la comunidad, mientras que el 70% restante es por medio de letrinas y fosas sépticas. Tales desechos son utilizados para el riego de parcelas, después de haber sido tratados.

Los ejidos La Ventana y El Sargento cuentan con servicio de agua potable y servicio de electricidad; en este último, todavía hacen faltan redes de cableado. El servicio de drenaje no existe en toda la zona, ya que cuentan aún con letrinas o fosas sépticas en algunas de las viviendas. Referente a los servicios básicos en la Subdelegación Agua Amarga, las viviendas

particulares cuentan con servicios de agua potable y electricidad, pero no son suficientes. Cabe mencionar que el servicio de drenaje no existe en esta región, solo letrinas y fosas sépticas. En la subdelegación El Ancón, el agua es suministrada por dos pipas (2,700 litros) de agua a la región. De la misma forma algunas localidades disponen de pozos de agua para su consumo. Cabe hacer notar que además casi la totalidad de las familias en esta zona, presentan plantas solares en sus viviendas. Se cuenta con un 30% de drenaje, por lo que un 60% de la población utiliza pozos negros y el resto cuenta con fosas sépticas. El 98% de las viviendas cuentan con agua y energía eléctrica.

IV.8.9 Urbanización

IV.8.9.1 Vías de comunicación existentes

Existe un sistema amplio de comunicaciones en la ciudad de La Paz, teniendo como vías de arribo la terrestre, aérea y marítima (Figura 4.132). La transportación terrestre se efectúa principalmente por la carretera Transpeninsular número uno, que atraviesa todo el municipio y desde luego al Estado de norte a sur. Su entronque se encuentra en el paralelo 28º que la separa del estado de Baja California. Asimismo, se utilizan otras carreteras menores que llegan a las principales localidades del municipio. También cuenta con una red de carreteras de terracería y caminos rurales que conducen a la gran mayoría de las rancherías.

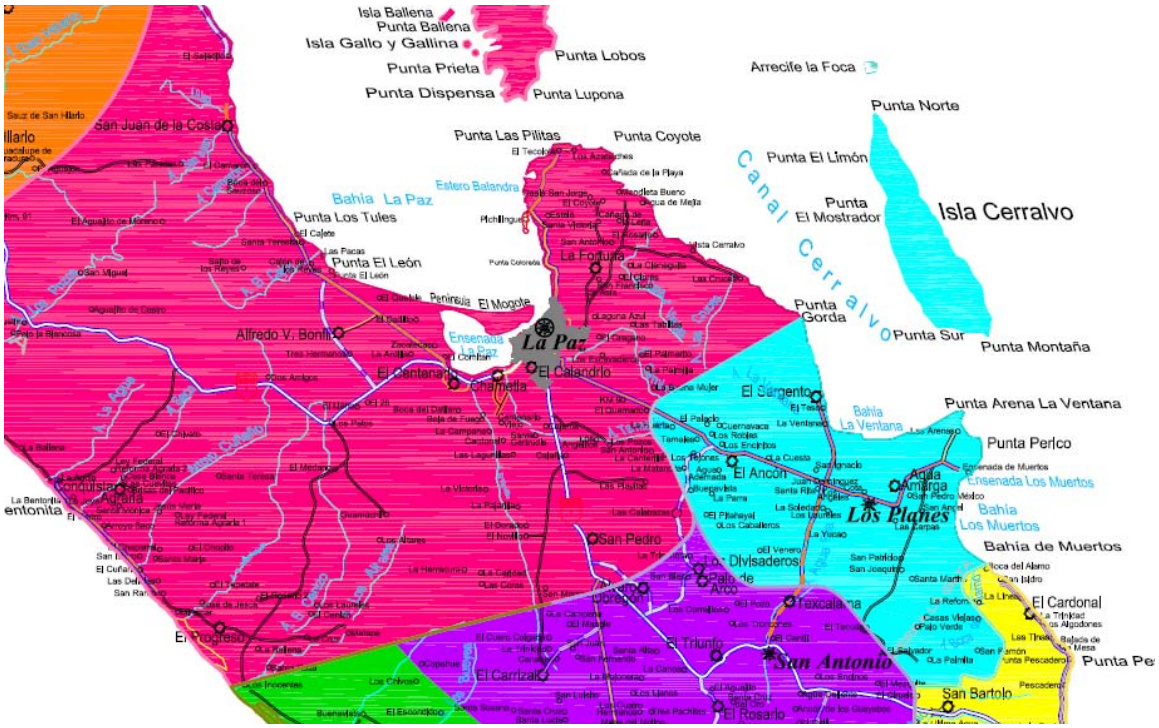


Figura 4.129. Vías de comunicación terrestre en los alrededores de la Ciudad de La Paz.

El servicio aéreo se realiza primordialmente en el Aeropuerto Internacional “Manuel Márquez de León”, se encuentra a una distancia de 7.5 km de la ciudad de La Paz, tiene una superficie de 2.5 hectáreas y cuenta con una estación de bomberos y cinco hangares. Permite la entrada tanto a líneas nacionales como de Estados Unidos de Norteamérica, que comunican no sólo al municipio,

sino también al estado con la capital del país y diversas entidades de la República, como con importantes ciudades de los estados de Baja California y de Arizona, Texas y California.

Además, se cuenta con el servicio de aeropistas situadas en los alrededores de las comunidades: Las Cruces, San Juan de la Costa, Bahía de las Palmas, Pescadero, Punta Arenas y San Juan de Los Planes, mismas que son utilizadas para dar servicio a aviones privados.

Mediante los puertos La Paz y Pichilingue es posible llevar a cabo la navegación marítima. El primero de éstos se encuentra situado en la bahía del mismo nombre y en condiciones físicas de protección natural por una franja de arena llamada El Mogote; su principal actividad está orientada al turismo. Dispone de muelles, utilizados para descarga de productos del mar, combustible, carga en general y atraque de lanchas deportivas y barcos oficiales.

El puerto de Pichilingue es un puerto comercial y de altura, situado a 17 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, a través del cual se realiza la mayor parte del movimiento de carga y pasaje, así como la descarga de productos pesqueros para su proceso. Sus instalaciones, muelles y atracaderos, permiten el movimiento general del cabotaje, destacándose dentro de sus funciones el arribo y salida de los transbordadores hacia Mazatlán y Topolobampo. Cuenta con una longitud de 200 m y 3,600 m2, con una profundidad de 1.5 m.
La transportación terrestre de pasajeros se realiza por medio de cuatro líneas de autobuses, una local y tres foráneas, que transportan a la mayoría de las poblaciones de la entidad y del estado del norte.

Frente a los ejidos Chametla y El Centenario se localiza la carretera Transpeninsular, la cual comunica todo el Estado. Las calles que se ubican en los ejidos antes mencionados, no son pavimentadas, sino que fueron construidas sobre el terreno natural, tal y como permanecen en la actualidad.

Los medios de transporte que se utilizan son los urbanos que pertenecen a tales ejidos y que trasladan personas de La Paz hacia Chametla y El Centenario, y viceversa.

El acceso a la delegación de La Fortuna se realiza a través del libramiento Norte, el cual se encuentra pavimentado, llegando así a la colonia Márquez de León, en caso de acceder a cualquiera de las playas, ya sea Balandra, El Tecolote y El Coyote, es necesario deslazarse a través de la carretera pavimentada a Pichilingue. En caso de trasladarse a la playa Las Cruces, al Predio EntreMares y a las rancherías, es necesario tomar la carretera pavimentada al sureste y continuar por terracería y brechas.

La vialidad primaria en la localidad de San Juan de Los Planes la representa la calle Francisco I. Madero, que va de poniente a oriente, prolongando la carretera La Paz – Los Planes – Agua Amarga – El Sargento – Ensenada de Muertos, terracería y brechas transitadas en todo tiempo. Cabe hacer mención que las demás calles no presentan jerarquización vial, aunque existe su traza reticular bien definida. Por la carretera La Paz – Los Planes – Agua Amarga – El Sargento, se desprenden caminos de terracería y brechas para las demás localidades. En cuanto al transporte interurbano, éste se da a través de dos autobuses, los cuales llevan a cabo el recorrido La Paz – San Juan de Los Planes.

La delegación de San Juan de Los Planes se comunica hacia La Paz directamente por la carretera La Paz – Los Planes; también se cuenta con el acceso hacia San Antonio por el camino vecinal de San Antonio – Los Planes. La vía de acceso a las comunidades El Sargento y La Ventana son por medio de carretera con pavimentación asfáltica La Paz – El Sargento.

El camino de acceso a la subdelegación de Agua Amarga es por medio de la carretera con pavimentación asfáltica La Paz – Agua Amarga, la cual se continuará hacia Bahía de los Sueños.
La vía de acceso a la zona rural de la Subdelegación El Ancón es a través de la carretera La Paz – Los Planes, de donde entronca un camino rural hacia esta comunidad.

IV.8.9.2 Medios de Comunicación existentes

En lo que respecta a los medios de comunicación, en el municipio de La Paz existen oficinas de correos y telégrafos, que benefician a la mayoría de las localidades aledañas.

En la ciudad de La Paz se cuenta con el servicio de télex, teléfonos de México (TELMEX), TELCEL, MOVISTAR, Internet y Sky. Operan radiodifusoras tanto del Sistema de Radio Gobierno como estaciones locales con AM y FM, situadas en la capital del estado. Estas estaciones son: XEBCS 1050, Radio Fórmula, XHPAZ 96.7, Alegría Mexicana y XEHZ. En lo referente a la prensa, en la ciudad de La Paz, se publican siete periódicos locales que son distribuidos por todo el estado: El Sudcaliforniano, La Extra, B. C. S., El Periódico, El Forjador, Diario Peninsular y Tribuna de La Paz.

En casi todas las comunidades del municipio se recibe la señal de un canal de televisión local, repetidoras de los canales de Televisión Vía Satélite, S.A. (TELEVISA), de TV AZTECA (antes IMEVISIÓN) y televisión cultural Canal ONCE (Instituto Politécnico Nacional). En la ciudad de La Paz se cuenta con televisión por cable, proporcionado de manera privada por la empresa Cabletec. También cuenta con servicio de telégrafos, TELECOM y oficinas de correos.

Chametla y El Centenario, cuentan con servicios telefónicos convencionales, casetas de teléfonos, servicios de telefonía celular y fax. Diariamente se reciben dos periódicos de circulación estatal: El Sudcaliforniano y Diario Peninsular. Y la población escucha las estaciones que son transmitidas desde la ciudad de La Paz.

Los medio de comunicación que existen en la delegación de La Fortuna son los siguientes: en la colonia Márquez de León, se escucha las estaciones que son transmitidas en la ciudad de La Paz, tanto AM como FM (XEBCS 1050, Radio Fórmula, XHPAZ 96.7, Alegría Mexicana y XEHZ), asimismo, es transmitida la televisora TV Azteca. Cuenta con el sistema telefónico convencional y celular por medio de la compañía TELMEX, los diarios que circulan son El Sudcaliforniano y Diario Peninsular. En el área rural, es escuchada con mayor frecuencia las estaciones antes mencionadas, las cuales son transmitidas desde la ciudad capital, no hay acceso a diarios, por lo que el medio de adquisición es en la ciudad de La Paz. Se cuenta también con cobertura para teléfonos celulares TELCEL y MOVISTAR en estas zonas rurales.

Al igual que la cabecera municipal, la localidad de San Juan de Los Planes cuenta con los mejores servicios en medios de comunicación de toda la Delegación. La población tiene servicio telefónico TELCEL, MOVISTAR, y TELMEX que opera por una caseta telefónica de larga distancia ubicada en una de las tiendas que ofrece el servicio desde las 9:00 a.m. a las 8:00 p.m. de lunes a sábado. Se encuentran quince teléfonos públicos en la población.

La delegación de San Juan de Los Planes igualmente cuenta con una oficina de correos la cual es suficiente para cubrir las necesidades locales; el correo es transportado por la línea de camiones de carga y pasajeros procedentes de La Paz.

También cuenta con servicio de telégrafos, TELECOM, que cubre adecuadamente las necesidades de la población; ambas oficinas ubicadas en la delegación y una más de correos. Cuentan con las transmisiones de radio, A.M y F.M desde la ciudad de La Paz. Diariamente se reciben dos periódicos de circulación estatal, desde la ciudad capital: El Sudcaliforniano y Diario Peninsular.

En la subdelegación El Sargento y su anexo La Ventana existe una repetidora de señal para poder hacer uso y disfrute de la televisión con un solo canal. Dispone de servicio telefónico a través de una caseta telefónica y algunos teléfonos particulares. No se cuenta con la venta de periódicos locales; la adquisición de los mismos es por la compra en las comunidades cercanas como lo es San Juan de Los Planes o en la capital del Estado. Se escuchan las estaciones de radio que son transmitidas desde la ciudad capital, AM y FM.

La comunicación en la comunidad de Agua Amarga es por medio de teléfono celular y la radio de telefonía rural. Los principales medios de comunicación para estas comunidades se ubican en la delegación Los Planes. Igualmente se escuchan las estaciones de radio que son transmitidas desde La Paz, y se recibe de la misma manera, señal de televisión.

La subdelegación El Ancón no dispone actualmente de comunicación privada, solo cuenta con una caseta telefónica de TELCEL. Se recibe señal de radio pero no de televisión.

IV.8.9.3 Disponibilidad y equipamiento de carácter regional

La ciudad de La Paz cuenta con un relleno sanitario en la porción este de la ciudad, dos cementerios, 10 bibliotecas, 10 auditorios, dos museos, una casa de la cultura, cuatro teatros, un cine con 15 salas, 25 plazas, 24 parques y jardines y playas.

Las principales dependencias con las que cuenta el gobierno municipal son: Cabildo, Presidencia, Secretaria General, Tesorería Municipal, COPLADEM, Dirección de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Dirección de Servicios Públicos, Dirección de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado SAPA, un centro de Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y Dirección de Seguridad y Tránsito, la cual está integrada por 644 agentes, dispone de 102 vehículos oficiales como patrullas, grúas y motocicletas (información al 2006).

En el ejido Chametla se cuenta con un parque, un área campestre, dos canchas de básquetbol, salón de usos múltiples y el cementerio. Asimismo, la Fuerza Aérea y el Aeropuerto Internacional se localizan en esta área.

También se cuenta con un basurero a cielo abierto y una planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de La Paz, tres establecimientos de segunda mano (segundas), siete tiendas de abarrotes, una tortillería y una farmacia. Cuenta asimismo, con programas en instalaciones del DIF, una subdelegación, dos patrullas y la unidad del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (SAPA).

La comunidad de El Centenario cuenta con un parque, una cancha de fútbol, dos estadios de béisbol, una escuela de karate, biblioteca, oficina del DIF, una subdelegación, Oficina de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado SAPA, 10 abarrotes, dos tortillerías, cinco tiendas CONASUPO y dos farmacias. Las comunidades de Chametla y El Centenario comparten 12 policías y una unidad de rescate.

Por localizarse a las afueras de la ciudad capital, La Fortuna no cuenta con equipamiento regional, solo por pequeñas tiendas en la colonia Márquez de León y por establecimientos temporales en las orillas de la carretera al relleno sanitario, esto se realiza cuando se realizan obras de construcción y son necesarios los establecimientos de comida.

La población de San Juan de Los Planes cuenta con un estadio de béisbol, una cancha deportiva y dos parques; asimismo un panteón, una biblioteca, instalaciones de la oficina del centro de Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y dos basureros a cielo abierto. En la delegación municipal, ubicada en el mismo poblado, se encuentra la comandancia de policía. La localidad cuenta con siete tiendas de abarrotes, una tienda de ropa, un supermercado, una tienda CONASUPO, una mercería, una farmacia, una tortillería, una fonda, tres establecimientos en los que se vende gasolina y petróleo. No cuenta con mercado público.

La Seguridad Pública en esta Subdelegación está comprendida por una comandancia que cuenta con una patrulla y cuatro policías designados, los cuales además de vigilar el orden en el poblado son encargados de la recolección de basura del mismo.

En la cabecera Delegacional, San Juan de Los Planes, cuenta con representación de la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y del Centro de Desarrollo Integral Familiar (DIF), el cual ofrece un programa de despensas y de becas para las familias más necesitadas.

La comunidad de El Sargento, cuenta con una Secretaría presente en la Oficina de Ayudantía y un panteón público que brinda el servicio funerario a la población. En las comunidades de El Sargento y La Ventana, se cuenta con siete tiendas DICONSA, siete abarrotes, una patrulla, tres policías y un subdelegado.

El Ancón, cuenta solamente con una cancha pública, un Centro de Salud y pequeñas tiendas instaladas en las mismas casas. El abasto de insumos lo realizan en la comunidad más cercana como lo es San Juan de Los Planes.

IV.8.9.4 Asentamientos humanos irregulares y su ubicación

En la ciudad de La Paz, existen asentamientos irregulares por parte de personas que se dedican a actividades como el comercio, la agricultura y ganadería. La primera se realiza comúnmente por temporadas, cuando se realizan actividades o festividades en la ciudad de La Paz. Los comerciantes foráneos ofrecen mercancías de sus estados como lo son Oaxaca, Chiapas y Sinaloa.

Las actividades, de agricultura y ganadería, influyen en el desplazamiento de grupos de personas desde sus estados de residencia hacia el lugar donde laborarán, en donde estarán establecidos temporalmente hasta concluir con dicha actividad. Algunas de las personas que realizan una de estas actividades, se establecen en lugares cercanos a la ciudad de La Paz (donde frecuentemente realizan su trabajo) o en su caso en la ciudad capital. La actividad de la construcción (albañilería) es otra de las actividades que es causa de desplazamiento en la ciudad de La Paz.

En la Paz, existen algunas colonias donde la población se ha asentado de manera irregular, como lo es la colonia Márquez de León, la cual no es apta para el desarrollo urbano regular por considerarse de riesgo y vulnerabilidad, debido a que se encuentra en parte del cauce del arroyo El Cajoncito, que si bien es un arroyo efímero e intermitente, en situaciones de avenidas máximas estaría sujeta a inundaciones y arrastres. Las zonas de riesgo identificadas se presentan en la Figura 4.133.

En los ejidos Chametla y El Centenario existen asentamientos irregulares gracias a las actividades que allí se realizan, ganadería y agricultura. Grupos de personas, provenientes del estado de Oaxaca principalmente, se desplazan a estos ejidos en busca de empleo que provoca la empacadora del lugar y que ofrece empleo a los mismos. Existen cosechas que son temporales, y por lo general, cierto número de personas de los grupos que se desplazan para trabajar en ellas, se asientan en el lugar.

En la población de San Juan de Los Planes existen asentamientos irregulares formados por grupos étnicos de otras entidades establecidos de manera temporal. Sus casas están construidas con cartón y carecen de servicios básicos. Sus viviendas generalmente se ubican cerca de sus lugares de trabajo.

En la Subdelegación El Sargento no existe la presencia de asentamientos humanos irregulares.

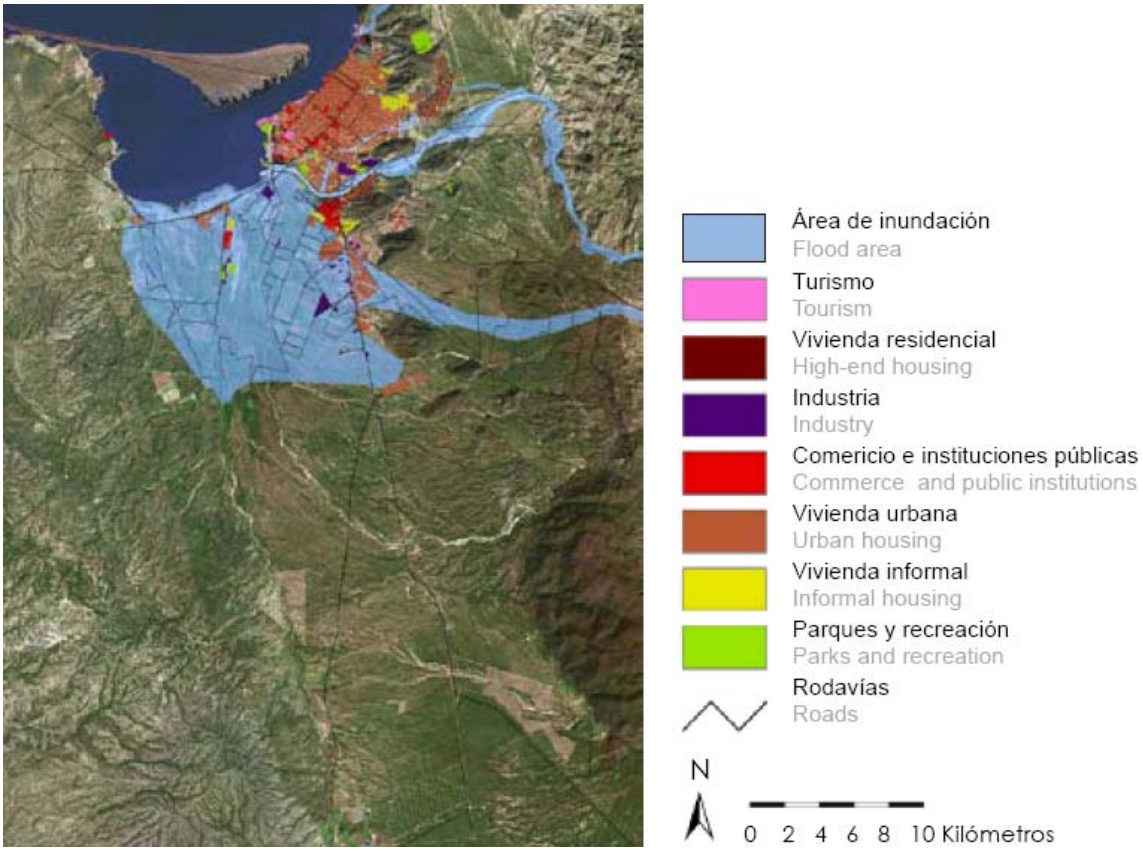


Figura 4.130. Zonas sujetas a inundación (Fuente: Futuros Alternativos para la Región de la Paz, 2005.

IV.8.10 Salud y Seguridad Social

Esta información muestra que los principales servicios del Sector Salud para el área de influencia son atendidos en las Unidades Médicas ubicadas en la capital del Estado, San Juan de Los Planes y El Sargento. El resto de las poblaciones se trasladan a estas localidades para recibir atención médica.

IV.8.10.1 Centros de salud

La atención a la salud en el municipio de La Paz es brindada por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas privadas. Asimismo, se prestan valiosos servicios médicos por parte del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Centro de Rehabilitación y Educación Especial y Unidades Menores. A esta infraestructura se le suman los servicios que brinda el Centro de Integración Juvenil, mismos que son dirigidos a problemas de comportamiento e integración familiar.

Con las anteriores instituciones, la población urbana recibe asistencia de clínicas, hospitales, centros de salud "A", es decir, aquellos centros que cuentan con una gama de consulta base (enfermedades frecuentes); con ciertas especialidades; brinda consulta en general y asesoría básica; con unidades de atención inmediata (ambulancias que cuentan con equipo de soporte de vida); consultorios auxiliares y centros de rehabilitación. En el medio rural se atiende por medio de

centros de salud "B", centros que cuentan con módulos de orientación (planificación familiar, higiene, vacunación, etc.); no cuenta con especialidades; tienen consulta en general y se manejan turnos continuos con tres médicos laborando y, el nivel "C", son unidades comunitarias y cuenta con solo un médico y una enfermera, los cuales trabajan bajo horario, unidades médico-familiares; COPLAMAR (Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas) y unidades móviles.

La Paz se encuentra atendida por las instituciones públicas del sector salud, donde se cuenta con una infraestructura instalada en los tres centros mas importantes: SSA, ISSSTE y el IMSS, con lo cual se presenta una relevante cobertura de los servicios de salud a la población.

Presenta cuatro Hospitales Generales; un Sanatorio Naval; un Centro de Salud Urbano de 10 núcleos básicos, éste se clasifica por contar con medicina familiar, medicina preventiva, pediatría, rayos X, sanidad urbana, atención materna infantil e higiene comercial, entre otras; cuatro Centros de Salud Urbanos de un núcleo básico, éste centro se considera de área rural por tener elementos (médico y enfermera) multifuncionales y dos Unidades Médicas Móviles.

El ejido Chametla cuenta con un Centro de Salud y con sólo una instalación local de dos consultorios.

El ejido El Centenario, cuenta con un Centro de Salud y dos consultorios particulares; sin embargo, aún así el sistema de salud en esta comunidad se considera deficiente, ya que no cuenta con ambulancia, con camas, y mantiene un horario restringido a la comunidad.

En la comunidad de La Fortuna no se dispone de ningún centro de salud, para cualquier tipo de emergencias o enfermedades, es necesario dirigirse a la ciudad de La Paz.

El sistema de salud en la Delegación de Los Planes está conformado por dos Centros de Salud Rural de un núcleo básico, ubicados en la localidad de San Juan de Los Planes y El Sargento. Los pacientes del resto de las localidades de esta delegación se trasladan a estos poblados o en su caso hasta la ciudad de La Paz, para recibir atención médica. Los recursos humanos y materiales disponibles por habitante en estas dos unidades se consideran insuficientes para la atención en el sector salud.

San Juan de Los Planes cuenta con dos consultorios generales, una sala de expulsión, una sala de hidratación oral, una farmacia, un refrigerador y un cuarto médico.

En la Unidad Médica de El Sargento y La Ventana, existe una sala de hidratación oral, una unidad dental, una farmacia, un refrigerador y un cuarto médico.

En la Subdelegación Agua Amarga se cuenta con un módulo de salud, el cual no presenta equipo básico para la atención eficiente de sus habitantes y ofrece servicio una vez por semana, sin embargo, actualmente no se encuentra en función.

De igual manera existen unidades médicas de menor escala; una de ellas en la Subdelegación El Ancón misma que dispone de una Unidad Médica Móvil de Salud a cargo de la Secretaria de Salubridad y Asistencia que brinda servicio a todas las localidades de la Subdelegación.

IV.8.10.2 Población derechohabiente

Se entiende por población sin derecho habiencia a Servicio de Salud, aquella que no tiene derecho a servicio de salud en alguna institución; mientras que población derechohabiente, a la persona que tiene posibilidad de recibir atención médica, como resultado de una prestación laboral, como beneficiario designado por el derechohabiente o como miembro de una institución en alguna institución pública (IMSS, ISSSTE, PEMEX, Defensa Nacional, Secretaría de Marina u otros) o institución privada (Tabla 4.66).

Tabla 4.66. Derecho habiencia de servicios de salud.

Localidad	Población			
	Derechohabiente a servicio de salud	Sin derecho-habiencia a servicio de salud	Derecho-habiente al IMSS	Derecho-habiente al ISSSTE
La Paz	112,896	50,186	70,389	35,589
Ejido Chametla	951	847	723	219
Ejido El Centenario	1,775	1,658	1,374	355
San J. de Los Planes	317	602	125	197
El Sargento	101	735	53	48
La Ventana	15	177	15	0
Agua Amarga	31	302	23	8
El Ancón	22	53	4	18

IV.8.10.3 Médicos

En la ciudad de La Paz, existen 112,896 derechohabientes, atendidos por 161 médicos, los cuales se clasifican en médicos generales, con especialidad y pasantes de medicina, por lo que corresponden a 701 derechohabientes por médico. Asimismo, se tiene un registro de 242 enfermeras, lo que representa 466 derechohabientes por enfermera.

El ejido Chametla cuenta con sólo un médico pasante y una enfermera de base en sus instalaciones para 951 derechohabientes. En el ejido El Centenario existen tres médicos, una enfermera, y una trabajadora social cubriendo las necesidades de 1,775 habitantes con derecho a atención médica.

En la Unidad Médica de San Juan de Los Planes, un médico, una enfermera y un pasante de medicina se encuentran en contacto con los pacientes. La proporción es de 158 hab. /médico en la Unidad Médica Los Planes.

En la Unidad Médica de El Sargento – La Ventana se cuenta con un médico, un pasante de medicina y una enfermera. Cabe especificar que se cuenta con otros médicos que se dedican a otras actividades: laboratorio, administrativas o auxiliares, mismos que no están en contacto con los pacientes. Son 50 hab. /médico en la Unidad Médica de El Sargento lo que corresponde.
Es importante mencionar que no se cuenta con especialistas, ni con personal técnico (enfermeros, laboratoristas, etc.) registrados, sin embargo, los servicios que se dan en las localidades varían desde consultas generales, programas de planificación familiar, detección de cáncer cervicouterino y de mama, cursos de educación para la salud, y detección de enfermedades como diabetes e hipertensión arterial.

Agua Amarga no cuenta con ningún tipo de asistencia médica, ya que no se encuentra en función el único Centro de Salud que se encuentra en el lugar. En El Ancón solo asiste mensualmente un médico al Centro de Salud de esta localidad.

IV.8.10.4 Disponibilidad de Camas

La ciudad de La Paz cuenta con diversos servicios médicos como son centros y hospitales en la Tabla 4.67, se detallan por institución que provee el servicio de salud y número de camas. En el ejido Chametla sólo se cuenta con dos camas para la atención de los pacientes que acuden al Centro de Salud; mientras que en el ejido El Centenario, no se tiene censada ninguna cama. Los centros de salud ubicados en las localidades de San Juan de Los Planes y El Sargento no cuentan con camas especiales para consultorios, por lo que la Secretaría de Salubridad y Asistencia no las consideran camas censables. En San Juan de Los Planes se cuentan con cuatro camas. Considerando lo anterior, existe una proporción en San Juan de Los Planes de 79 hab. /cama.

En El Sargento se cuenta con tres camas y dos camillas de urgencias, localizadas en los Centros de Salud Urbanos, por lo que el porcentaje de camas es de 33 hab. /cama.

En las comunidades de El Ancón y Agua Amarga no se cuenta con camas censables.

Tabla 4.67. Instituciones de salud y capacidad de camas.

Instituciones de salud	No. Camas
Hospital General	109
IMSS	66
Hospital Militar	45
Enfermería Naval	15
ISSSTE	56
Centro de Oncología	nc [4]
Hospital Psiquiátrico	30
Hospital Salvatierra	90
Unidades Médicas Privadas	44
Hospital Mª. Luisa de la Peña	10
Unidad Médica Quirúrgica Reinecke	5
Central de Especialidades Médicas	9
Clínica de Nuestra Señora de Guadalupe	8
Clínica del Perpetuo Socorro	12
	499

IV.8.10.5 Mortalidad

La tasa bruta de mortalidad es un indicador demográfico que señala el número de defunciones de una población por cada mil habitantes, durante un periodo de tiempo determinado, generalmente un año. Mientras que por natalidad, se entiende el número proporcional de nacimientos en población y tiempo determinados, se expresa el número de nacidos vivos con relación a un grupo medio de mil habitantes (Tablas 4.68 y 4.69).

Tabla 4.68. Tasa de mortalidad registrada para el municipio de La Paz (SSA ,2005)

Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
La Paz	3,560	3,700	4,140	4,420	4,800	4,900	4,800

[4] nc. No cuenta con camas.

Tabla 4.69. Tasa de natalidad para el municipio de La Paz (SSA, 2005)

Municipio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
La Paz	18,400	20,700	22,600	22,000	20,300	20,100	20,600

En la Ciudad de La Paz, el mayor índice de muerte ocurre por causa de infarto al miocardio. En los ejidos Chametla y El Centenario, el porcentaje más elevado de muertes sucede por infartos al corazón en personas adultas mayores, y no se considera que sea con regularidad.

En San Juan de Los Planes, así como en el Sargento y La Ventana la mortalidad mayor es a causa de infartos a personas adultas mayores y por cáncer. En la Unidad Médica Los Planes el registro de defunciones presenta que la tasa de mortalidad es de 9.17%, con más defunciones del sexo femenino que el masculino entre los 45 a 64 años de edad; las causas más comunes remiten a enfermedades del corazón, diabetes y SIDA. En la Unidad Médica de El Sargento, el registro de defunciones muestra una tasa del 3.54% presentándose más defunciones en el sexo femenino (en las edades comprendidas entre los 15 a los 44 años) que en el masculino (de 65 a más años).

IV.8.10.6 Morbilidad (Patología)

Morbilidad es el estudio de los efectos y la proporción de enfermos en lugar y tiempo determinados. También se entiende como una adaptación mal empleada al español que proviene de la palabra inglesa "morbidity" generalmente usada así en Sudamérica para identificar una condición médica en la que se estudian los padecimientos de una enfermedad y cuyo verdadero significado es "patológico" o también para definir discapacidad.

En La Paz, el índice de morbilidad nos indica que la población sufre principalmente de:

- Diabetes mellitus no insulinodependiente,
- Enfermedad isquémica crónica del corazón,
- Neumonía,
- Infarto agudo al miocardio,
- Fibrosis y cirrosis,
- Tumor maligno del colón y,
- Enfermedades cerebro vasculares.

En Chametla, las principales enfermedades son respiratorias tales como: resfriado común o gripe, faringitis, laringitis, amigdalitis, bronco-neumonía y bronquitis; enfermedades gastrointestinales como: diarrea, esofagitis, gastritis y parasitosis.

En El Centenario, las enfermedades más comunes son respiratorias, gastrointestinales y enfermedades como varicela y paperas. Dentro de las enfermedades respiratorias se presentan: resfriado común, bronco-neumonía, faringitis, amigdalitis y laringitis; y como enfermedades gastrointestinales: parasitosis, diarrea, gastritis y esofagitis.

Dentro de las principales causas de enfermedad registradas en la Unidad Médica Los Planes, se tienen las respiratorias (neumonía) seguida de la amibiasis, las enfermedades intestinales, hipertensión, paperas, varicela, rubéola, dengue y diabetes. En la Unidad Médica de El Sargento y La Ventana, las causas principales son las enfermedades respiratorias (neumonía), seguidas del dengue clásico, rubéola, paperas, hipertensión y varicela. Las principales causas de enfermedades y muerte entre los habitantes de las comunidades de Agua Amarga y El Ancón se encuentran relacionadas con la hipertensión arterial y las enfermedades coronarias.

En general todas las localidades de la Delegación San Juan de Los Planes, las campañas de red de vacunación de los habitantes y los animales presentan un cubrimiento general. Por otro lado, la población usa la herbolaria como medicina alternativa para tratarse de enfermedades comunes, entre las hierbas mas utilizadas está el "melón coyote", para tratar enfermedades tales como tratamiento antirreumático, dermatitis de diversa índole, antinflamatorio, analgésico, enfermedades cardiacas, antidiabético y se dice que es efectiva para curar el cáncer.

IV.8.11 Educación

IV.8.11.1 Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela, promedio de escoláridad, población con el mínimo educativo.

Uno de los factores que han contribuido significativamente para que el municipio de La Paz alcance un alto índice en la tasa media de atención educacional (98%), es el hecho de que cuenta con una extensa infraestructura en cada uno de los niveles educativos. A continuación se muestra en la Tabla 4.70, la cual hace referencia a la asistencia escolar en cada una de las localidades que forman el área de influencia.

Tabla 4.70. Asistencia escolar en las principales localidades a la Ciudad de La Paz.

Localidad	Población			
	De 5 años que		De 6 a 14 años que	
	Asiste a la escuela	No asiste a la escuela	Asiste a la escuela	No asiste a la escuela
La Paz	2,808	388	28,879	913
Ejido Chametla	38	4	361	19
Ejido El Centenario	68	15	674	34
San J. de Los Planes	18	4	173	15
El Sargento	14	5	166	8
La Ventana	4	0	41	1
Agua Amarga	3	0	53	10
El Ancón	0	0	4	2

Localidad	Población		
	De 15 a 17 años que asiste a la escuela	De 15 a 24 años que	
		Asiste a la escuela	No asiste a la escuela
La Paz	7,645	16,065	18,184
Ejido Chametla	75	130	234
Ejido El Centenario	112	200	415
San J. de Los Planes	30	37	152
El Sargento	9	16	147
La Ventana	9	12	37
Agua Amarga	4	5	75
El Ancón	1	1	20

En la ciudad de La Paz, existen 96 escuelas de preescolar, 158 escuelas primarias, 37 escuelas secundarias, 11 escuelas de nivel medio superior, 16 centros de capacitación para el trabajo, 11 escuelas de nivel superior, 11 escuelas de educación especial, escuelas de educación artística, de las cuales solo se encuentran registrada oficialmente dos, la Escuela de Música y la Casa de la Cultura, sin embargo, existen alrededor de 22 escuelas; y cinco escuelas de educación técnica.

La ciudad de La Paz concentra el total de las escuelas superiores: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Tecnológico de La Paz, Universidad Internacional de La Paz, Universidad Mundial, Instituto Tecnológico de Baja California, Universidad de Tijuana Campus La Paz (CUT), Universidad Católica, Centro Regional de Educación Normal, Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Escuela Normal Superior del Estado de B. C. S., Escuela Superior de Cultura Física y Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Éste último también imparte cursos de maestría y doctorado, al igual que el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).

En el ejido Chametla se cuenta con un jardín de niños con 120 niños, con una primaria de 280 alumnos, y una tele secundaria con 90 alumnos. El ejido El Centenario cuenta con dos jardines de niños, dos primarias, una secundaria y una preparatoria, haciendo un total de 700 alumnos en total.

En la delegación de La Fortuna, existen dos escuelas, una de ellas se encuentra en la colonia Márquez de León, cuenta con 60 alumnos de nivel primaria, y con una infraestructura de dos aulas solamente, en donde se manejan distintos horarios para poder cubrir los seis grados que exige el nivel primaria, asimismo, se encuentra un jardín de niños en este mismo lugar.

Otra de ellas es una escuela primaria a cargo de Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), con 12 alumnos aproximadamente en las afueras de la colonia antes mencionada.

En San Juan de Los Planes hay siete jardines, siete primarias con aproximadamente 140 alumnos por primaria, siete secundarias con 200 alumnos cada una, una preparatoria (CECITE), cursos de inglés en fines de semana, computación, educación víal, música guitarra y artes marciales.

En la subdelegación El Sargento se encuentra un jardín de niños con un promedio de 20 alumnos; dos primarias con una población estudiantil de 134 alumnos, distribuidos en seis grupos.

De la misma manera, cuenta también con servicio de tele secundaria, un solo turno, con especialidad agrícola y ganadera, 71 alumnos inscritos distribuidos en tres grupos, tres aulas y un laboratorio a cargo de tres maestros y un director.

La Ventana cuenta con un jardín de niños con una población estudiantil de 60 alumnos, una primaria con 160 alumnos y una tele secundaria con 90 alumnos.

La Subdelegación Agua Amarga cuenta con un Jardín de Niños y una escuela primaria, atendidos por dos maestros. Los estudiantes de nivel primaria asisten también a dos escuelas ubicadas en la localidad de San Pedro México, ubicada a 2 kilómetros de distancia de Agua Amarga, las cuales son dirigidas por un profesor. En esta localidad existen apoyos por parte del CONAFE y la SEP, los cuales presentan programas para mejorar estas instituciones.

En la población de El Ancón existe una escuela primaria que ofrece los seis grados de educación apoyados por un centro CONAFE (Consejo Nacional de Fomento Educativo). Los estudiantes reciben educación secundaria y bachillerato en instituciones escolares de San Juan de Los Planes y La Paz.

IV.8.11.2 Índice de Analfabetismo

Según el INEGI, analfabeto es aquella persona de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado.

A continuación se muestra en la Tabla 4.71, en donde se expresa el número de analfabetas que existen en las localidades que forman el área de influencia.

Tabla 4.71. Analfabetismo por localidades aledañas a la ciudad de La Paz.

Localidad	Población			
	De 6 a 14 años que sabe leer y escribir	De 6 a 14 años que no sabe leer y escribir	De 15 años y mas alfabeta	De 15 años y mas analfabeta
La Paz	26,675	2,435	111,077	2,773
Ejido Chametla	336	43	1,182	44
Ejid. Centenario	620	87	2,094	144
Sn J.Los Planes	172	16	584	42
El Sargento	146	28	502	19
La Ventana	39	3	121	3
Agua Amarga	52	11	216	6
El Ancón	6	0	59	1

En la ciudad de La Paz, se considera que el 98.54% del total de la población mayor de 15 años cuenta con conocimientos en la escritura y lectura, mientras que el 1.46% no sabe leer ni escribir.

El ejido Chametla registra no contar con alto índice de analfabetismo, ya que los habitantes de esta comunidad cuentan con los servicios necesarios de aprendizaje, sin embargo, el 2.40% de la población se considera analfabeta. El ejido El Centenario considera tener un sistema amplio de programas para llegar a lograr un nulo analfabetismo puesto que el 4.14% de la población se considera analfabeta y el 95.86% cuenta con conocimientos de lectura y escritura.

La Fortuna no se considera zona marginal o que cuente con un alto grado de analfabetismo, ya que la zona más poblada, la colonia Márquez de León, se encuentra cerca de la ciudad y dispone de escuelas. En relación con las rancherías, quienes cuentan con poca población, es mínimo el porcentaje de analfabetismo.En San Juan de Los Planes, el Consejo Nacional para el Fomento Educativo (CONAFE) presta servicio social educando a personas que no han terminado sus ciclos escolares, lo que apoya en gran medida a reducir el número de analfabetas, representado por el 4.51% del total de la población. El Sargento solo cuenta con un 97.76% de la población que tiene conocimientos de lectura y escritura y un 2.24% de analfabetas. En la comunidad de La Ventana se ha reducido el índice de analfabetismo, pues el 1.5% de la población se considera como tal, y 98.5% es alfabeta. Agua Amarga cuenta con el 98.21% de la población que tiene conocimientos básicos como lectura y escritura y solo un 1.79% de analfabetismo. El Ancón tiene un bajo índice de analfabetismo, 1.33%, considerando que no cuenta con un alto en la educación.

IV.8.12 Aspectos Culturales y Estéticos

IV.8.12.1 Presencia de grupos étnicos y religiosos

Se entiende por condición de habla española, a la situación que distingue a la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena, respecto a sí habla o no la lengua española.
De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio de La Paz asciende a 1,849 personas que hablan alguna lengua indígena, de las cuales 98 de ellas hablan solo lengua indígena (mixteco, zapoteco y náhuatl) y 1,751 se comunican tanto en dialecto como en español (Tabla IV.63).

Existe la presencia de grupos indígenas provenientes generalmente del Estado de Oaxaca y Michoacán que arriban a la región de forma temporal. Se emplean en el sector primario para las actividades agrícolas básicas de recolección y empaque de la cosecha; otros grupos actualmente están ya establecidos en la región ocupándose en la misma actividad. En la Tabla 4.72 se presenta la población con lengua indígena por localidades.

Tabla 4.72. Hablantes de lengua indígena por localidades aledañas a La Paz.

Localidad	Población de 5 años y mas		
	Que habla lengua indígena	Que habla lengua indígena y no español	Que habla lengua indígena y habla español
La Paz	1,107	14	1,093
Ejido Chametla	6	0	6
Ejido El Centenario	28	0	28
San Juan de Los Planes	22	1	21
El Sargento	0	0	0
La Ventana	0	0	0
Agua Amarga	0	0	0
El Ancón	0	0	0

En el municipio de La Paz, se encuentran distintos tipos de religiones, sin embargo, en su mayoría es de religión católica. A continuación se presenta la Tabla 4.73, que muestra que tipo de religión se practica en cada localidad que forma el área de influencia.

Tabla 4.73. Practicantes por tipo de región en las localidades aledañas a la Ciudad de La Paz.

Localidad	Población de 5 años y más		
	Católica	Con una religión no católica	Otras
La Paz	133,087	8,705	13,167
Ejido Chametla	1,452	108	182
Ejido El Centenario	2,541	290	470
San Juan de Los Planes	812	8	22
El Sargento	683	4	6
La Ventana	170	0	0
Agua Amarga	287	0	1
El Ancón	66	0	0

En la ciudad de La Paz, se cuenta con 40 iglesias aproximadamente, de las cuales 23 de ellas son de religión católica, el resto se divide en iglesias bautistas (cuatro), cristianas (nueve), adventistas (una), otras (tres).

En el ejido de Chametla se cuenta con la edificación de una iglesia católica y tres cristianas; mientras que en el ejido El Centenario se cuenta con dos iglesias católicas, dos iglesias cristianas y una iglesia de la religión testigo de Jehová. En La Fortuna existe una iglesia católica que ofrece servicio en forma mensual. Los servicios de bautizos, primeras comuniones, casamientos y demás, se realizan en forma anual durante las fiestas patronales de la Virgen de Fátima.

La religión católica es la predominante en la cabecera Delegacional de Los Planes, misma que ha edificado una capilla y una Iglesia. De la misma manera, en las demás subdelegaciones la religión prevaleciente es la católica, misma que tiene edificadas capillas y parroquias.

IV.8.12.2 Identificación, localización y caracterización de los grupos culturales y religiosos en el sitio donde se ubicará el proyecto

No se encontró información alguna acerca de grupos culturales y religiosos en el sitio del proyecto EM. Se realizaron investigaciones en las distintas bibliotecas de la ciudad (Teatro de la Ciudad y UABCS), en páginas Web y en libros relacionados como: "¿Que desea saber?" Baja California Sur, de Armando Trasviña Taylor; Historia del Estado de Baja California Sur, de Leonardo Reyes Silva y; Crónicas, Casos y Cosas del Municipio de La Paz, del mismo autor antes mencionado. También se han realizado entrevistas a encargados de museos, sin encontrar dato alguno que muestre el asentamiento de grupos en la zona del proyecto.

IV.8.13 Economía

IV.8.13.1 Principales actividades productivas indicando su distribución.

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio asciende a 80,018 personas, mientras que la ocupada es de 79,197 y se presenta de la siguiente manera en la Tabla 4.74.

Tabla 4.74. Actividades económicas por sector en el municipio de La Paz.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	7.99
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	19.60
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	69.36
Otros	3.05

La economía sudcaliforniana descansa primordialmente en el sector servicios, ya que de acuerdo a la distribución del PIB, las actividades primarias aportan el 5.1%, las secundarias el 17.8%, y las terciarias el 77.5%, de este último sector, las ramas más importantes son el de comercio, restaurantes y hoteles (17.4%); servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler (26.1%); servicios comunales, sociales y personales (24.9%).

En el ámbito económico y político, la región conurbada de La Paz (San Juan de La Costa, ejido Alfredo V. Bonfil, ejido El Centenario, ejido Chametla y La Paz), está integrada en delegaciones, que forman un sistema regional de asentamientos humanos con interacción social y ambiental entre las diversas zonas urbanas que conforman la ciudad.

La ciudad de La Paz forma un sistema heterogéneo y complejo en su funcionamiento, ya que se desarrollan actividades de la población residente y por otro lado atiende los requerimiento de la población flotante; en las subdelegaciones restantes (ejido El Centenario, Alfredo V. Bonfil, San Juan de la Costa, Conquista Agraria, San Pedro, ejido Chametla, La Fortuna y San Evaristo) de esta micro región su economía gira en torno a la ciudad capital la cual se sustenta primordialmente en dos actividades: la primera, que es mas constante, representada por la actividad administrativa gubernamental, por ser la sede de los poderes estatales y municipales; la segunda, el comercio, servicios y turismo.

A. Agricultura

La actividad agrícola de la zona muestra características bimodales. Por un lado, se aprecia la agricultura de autoconsumo como lo son algunas hortalizas, forrajes y cítricos; y por otro lado se encuentran agroindustrias, que producen y comercializan productos agrícolas en su mayor parte.

Por las características climáticas del municipio de La Paz, esta actividad tradicionalmente se ha orientado a cultivos de temporal, siendo necesaria la utilización de distintos tipos de riego: gravedad, aspersión y goteo, para el aprovechamiento del agua. En este sentido, el volumen de la producción agrícola del Municipio de La Paz en el ciclo 1998-1999, representó el 22% de la producción estatal y para el ciclo 2003-2004 se situó en un 28%, ubicándose como el segundo municipio más importante del estado en esta actividad. En términos absolutos, pasó de una producción de 68 mil toneladas en 1999 a poco más de 118 mil en el año 2004.

Esto indica un 74% de incremento en el volumen de producción agrícola municipal, beneficiada principalmente por la incorporación de cultivos de forrajes como maíz y sorgo forrajero, y hortalizas como chile, jitomate, melón, sandía, cebolla y calabacita.

En la micro región conurbada de La Paz (ejido El Centenario, Alfredo V. Bonfil, San Juan de la Costa, Conquista Agraria, San Pedro, ejido Chametla, La Fortuna y San Evaristo) tres de las ocho localidades que la integran son de vocación agrícola: ejido Alfredo V. Bonfil, ejido Chametla y ejido El Centenario; el resto es una economía que se ubica en la actividad administrativa dentro de los tres niveles de Gobiernos y comercios de La Paz.

La superficie agrícola total es de 6,144 hectáreas y la irrigación actual es de 2,407 hectáreas, utilizándose para ello la extracción del agua de 90 pozos profundos que operan con energía eléctrica y una planta de bombeo de aguas residuales en el ejido Chametla, las cuales son tratadas para irrigar una superficie de 500 hectáreas de pastizales.
De la superficie irrigada, 1,361 hectáreas se encuentran tecnificadas mediante sistemas de riego por goteo y aspersión, quedando por tecnificar 1,046 hectáreas.

Los productores agrícolas de esta micro región (188, de los cuales 131 son ejidatarios y 57 de pequeña propiedad) se dedican a la explotación de diferentes cultivos tales como chile, trigo, alfalfa, maíz, fríjol, melón, sandia, jitomate y forrajes.

La superficie total cosechada en el municipio de La Paz durante el periodo 2003 – 2004 fue de 4,024.3 hectáreas. El volumen total de la producción agrícola para el mismo periodo fue de 118,081.33 toneladas, cifra que muestra un incremento generalizado del volumen de producción en los últimos seis años (68,003 toneladas). Los cultivos mas representativos son el grupo de las hortalizas, principalmente el jitomate y chile. El valor total de la producción durante este periodo fue de 620 millones de pesos, que también refleja una tendencia creciente en los últimos años. Siendo los cultivos anuales más importantes el chile, tomate y alfalfa, registrándose sólo el maíz como cultivo para el ciclo otoño-invierno 1990-2000.

En el ciclo primavera-verano, predominan en las mismas localidades principalmente el chile verde tipo California, y la calabaza, alfalfa, cebolla y hortalizas.

Por lo que se refiere a los cultivos perennes de la región, destaca el creciente desarrollo del cultivo del chile en diversos tipos como lo es chile ancho, jalapeño y California, en los ejidos Chametla y El Centenario; los habitantes de esta región más que autoconsumo exportan sus cosechas, la mayor parte de ella a ciudades fronterizas como es Tijuana, Baja California, y a Estados Unidos, ya que demandan estos productos.

En esta localidad se cuenta con una superficie agrícola de 1,303 hectáreas de las cuales se siembran aproximadamente 495 ha/año.

En cuanto a la producción agrícola en la delegación de La Fortuna, lo más sobresaliente es la producción de dátil indio California en el Rancho "El Oasis". El resto son cultivos familiares.
Durante el ciclo otoño - invierno, en San Juan de los Planes, las superficies aprovechadas son más extensas (5,453 ha). Los cultivos perennes se mantienen sin cambios en su cobertura (1,797.5 ha).

Referente a la importancia de los cultivos por superficie sembrada, los cultivos anuales más importantes y su comportamiento cíclico, destacan el de San Juan de los Planes, el cultivo de maíz en grano, sorgo, fríjol, melón, y sandia, registrándose otros 19 cultivos para el ciclo otoño-invierno 1990-2000. En el ciclo primavera-verano, predominan en la misma localidad maíz en grano, sorgo, fríjol, mas otros 19 cultivos en volúmenes pequeños.

Por los que se refiere a los cultivos perennes de la región, destaca el creciente desarrollo del cultivo del espárrago en San Juan de los Planes, para ser comercializado en mercados foráneos. La Cabecera Delegacional (Tabla 4.75) mantiene cultivos tradicionales como el maíz y el trigo y gradualmente se transforma hacia la producción destinada fundamentalmente a salir de Baja California Sur. Por otro lado, algunas familias de la región presentan huertos familiares dentro de sus propiedades donde siembran chile, lechuga, cebolla y repollo, para consumo doméstico y local.

Tabla 4.75. Cultivos desarrollados en la Delegación de San Juan de Los Planes.

Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Espárrago	85	73.2	1,024
Chile.	233	2,588	14,234
Melón.	40	550	3,850
Calabacita.	97	825	2,475
Ejote.	40	145	820
Totales	495	4,181.2	22,403

En la subdelegación El Sargento, los cultivos perennes se orientan a la producción de forraje (alfalfa), Calabacita y Frijol como se muestra en la Tabla 4.76.

Tabla 4.76. Cultivos desarrollados en la localidad de El Sargento.

Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Rendimiento (Ton/Ha)	Precio Medio Rural ($/Ton)
Alfalfa	9	1.5	1,500
Calabacita	1	7	4,000
Fríjol	4	1	10,000

La mayor parte de la actividad agrícola es desarrollada por comunidades ejidales y en menor proporción por arrendatarios de los predios ejidales, así como pequeños propietarios.

En el caso de las comunidades Agua Amarga, Juan Domínguez Cota y San Luís se registra principalmente el cultivo de zacate buffel, destinado a pastura. De la misma forma, en esta subdelegación tres personas se dedican a la agricultura tradicional, utilizando el sistema de riego de baja escala. Sus cultivos más importantes son el tomate, chile y lechuga. Uno de los problemas que existe en la actividad agrícola en la región, es la falta de organización entre los productores de manera que puedan participar de manera más ordenada dentro de esquemas modernos de producción y comercialización en los que se privilegie la visión empresarial, la capacitación permanente, la transferencia de tecnología así como los accesos a mayores beneficios y apoyos gubernamentales orientados al fortalecimiento y consolidación de sus empresas.

En el caso de la subdelegación El Ancón se cultiva principalmente maíz, chile, tomate y, a baja escala, calabacita. Algunos habitantes de la subdelegación El Ancón migran a la zona agrícola para emplearse como jornaleros. Cabe señalar que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) apoya a la población con un programa para levantar "huertos familiares" en sus predios; pero por la falta de agua de calidad y falta de espacio para cultivar ha sido rechazado por algunas familias.

B. Ganadería

Esta actividad está comprendida por las especies bovina, caprina, ovina y equina. La ganadería en el Municipio de La Paz se desarrolla principalmente en las delegaciones de Todos Santos y San Antonio.

La micro región conurbada de La Paz cuenta con 430 productores con vocación ganadera y un inventario ganadero de 7,807 bovinos y 800 caprinos, en una superficie de 293,500 hectáreas.
La comercialización se hace en forma desorganizada entre los productores, lo que ocasiona la intromisión de los intermediarios incrementándose los precios finales de los productos.

La falta de regulación de la tenencia de la tierra ocasiona que los productores no sean candidatos a créditos por falta de activos fijos en garantía.

En la micro región de La Paz (ejido Centenario, ejido Chametla y ranchos circunvecinos) existe una infraestructura básica insuficiente de cercos perimetrales y divisionales, obras de captación y retención de agua, y maquinaria agrícola para la preparación de tierras de cultivo de forrajes que sirvan de alimento al ganado. Todo esto ocasiona que el ganado acuda a las cercanías de la carretera en donde se localizan algunos pastos con lo que se alimenta, pero al mismo tiempo ocasiona un incremento en la mortandad por atropellamiento lesionando con esto la economía del productor y a los que transitan por esas vías.

Los ejidos Chametla y El Centenario, cuentan con una capacidad de producción de leche y carne para autoconsumo y también para exportarla a sitios aledaños.

Los registros con los que se cuenta del ejido Chametla (estudio de 15 ranchos del lugar) en el año 2004 se clasifican de la siguiente manera: 226 vacas en producción, 94 vacas secas, 240 vaquillas, 246 becerros, 16 sementales, 35 caballos; 52 cabras, 171 bovinos de carne, 27 puercos y 68 ovejas; con respecto a aves, se cuenta con 210.

El manejo tradicional de semovientes es una de las actividades que mayor daño ha causado a la vegetación. Por ello es conveniente promover la estabulación del ganado e incrementar la adopción de tecnologías que favorezcan el establecimiento de agroindustrias productivas. Los productores manifiestan que su principal problemática lo constituyen la sequía recurrente, la falta de forraje, los altos costos para la adopción de tecnologías alternativas y las tarifas elevadas por concepto de energía eléctrica.

En la subdelegación de La Fortuna se cuenta con el siguiente inventario ganadero: existen 2,000 cabezas de ganado vacuno, 350 cabezas de ganado caprino, 150 cabezas de ganado equino y 120 aves de corral, esto es, distribuido en las rancherías que conforman la subdelegación.

Por su orden de importancia, la ganadería es la segunda actividad de la cual se sostiene la población de San Juan de Los Planes, existiendo 373 ganaderos. Se practica en pequeñas unidades de producción de traspatio, principalmente de ganado vacuno, caprino, porcino, ovino y algunas aves de corral, la Tabla 4.77 siguiente muestra el número de cabezas en el poblado.

Tabla 4.77. Número de cabezas de ganado en San Juan de Los Planes.

Número de cabezas por especie					
Bovinos	Caprinos	Ovinos	Porcinos	Equinos	Aves
7,027	2,429	796	451	225	593

La ganadería es otra de las actividades económicas en la subdelegación El Sargento, zona que produce fundamentalmente ganado vacuno y porcino, donde se encuentran 49 ganaderos y 605 cabezas de ganado. De todas las áreas ganaderas de la región, la subdelegación El Ancón es la más importante y extensiva de toda la delegación, siendo su principal vocación productiva. Los productores, que suman un total de 81, crían y venden principalmente ganado caprino, vacuno y porcino. Las otras subdelegaciones se dedican a otras actividades económicas combinándola en menor grado con esta actividad. Durante este periodo, los registros sobre inventario bovino en la subdelegación El Ancón, arrojaron un total de 41,230 cabezas de ganado, incrementándose el número de cabezas a partir de 1993 y un comportamiento relativamente estable, con un ligero ascenso en 1997 (4,521 cabezas) y 4,400 cabezas en el 2000.

Referente a la producción de leche bovina en este lapso, se obtuvo una producción de 6, 744,847 litros, con incrementos en el año 1997 (739,636 litros) y en el 2000 (719,840 litros); comportamiento similar al inventario bovino debido al aumento en el número de cabezas en el mismo año. La producción de carne de bovino de 1991 al 2000 fue de 1,658.6 toneladas; de la cual en el año 1995 la producción fue de 172.9 toneladas y 171.4 toneladas en 1996, alcanzándose 200 toneladas en el año 2000. Asimismo el registro de inventario ovicaprino mostró un total de 19,852 cabezas de ganado en el mismo periodo, aumentando su número en 1996, los años más representativos 1998, 1999 (2,214 cabezas en cada año) y 2,227 cabezas en el 2000. Respecto a la producción de carne ovina y caprina, ésta fue de 58.2 toneladas. Del mismo modo el inventario porcino reflejó un total de 10,393 cabezas de ganado, siendo relativamente estable de 1991 hasta 1996. Posteriormente muestra un aumento en 1998 a la fecha, hasta alcanzar 13,596 cabezas. El comportamiento es semejante al anterior en la producción de la carne porcina con un total de 1,053 toneladas en el año 2000. En la subdelegación Agua Amarga, se cuenta con 89 ganaderos crían solo ganado vacuno y caprino, contando un total de 930 cabezas.

En el sureste de La Paz, la ganadería es de tipo extensivo y de subsistencia específicamente en la cría de bovinos, caprinos, ovinos y porcinos de traspatio. Debido a que la vegetación existente que se caracteriza es de tipo semidesértico, como lo son los matorrales y pastizales, así como cardones, pitahaya dulce y pitahaya agria, palo verde, torote colorado mezquite y en tiempo de lluvias existe el quelite.

C. Pesca

La pesca se realiza en la zona del Golfo de California así como en las costas del Océano Pacifico. En el municipio de La Paz, la pesca ha sido fundamentalmente ribereña. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en La Paz, Todos Santos, El Sargento, La Ventana, El Conejo y Pescadero (Tabla 4.78). Las especies capturadas son principalmente de escama, para el consumo local: cochito, cabrilla, perico, pargo, pierna, entre otros; así como langosta, mantarraya, almeja, camarón, tiburón y cazón. Destaca la producción acuícola del municipio, ya que tiene importantes centros productores de camarón tanto de organizaciones sociales como de acuicultoras privadas. En cuanto a la comercialización de estos productos, se realiza directamente a las pescaderías y mercados, pero en algunos casos se sigue comercializando a través de intermediarios. No se le da ningún valor agregado al producto, con lo cual se pierde la oportunidad de ampliar la derrama económica y generar empleos. La producción total en el municipio de La Paz en el año 2000 fue de 3,891 toneladas, que representan el 3% del volumen de producción estatal. Su valor fue de 44.6 millones de pesos, que equivalen al 10% del valor de producción pesquera total.

La pesca tradicional en el municipio de La Paz, enfrenta serios problemas de sobreexplotación del recurso, utilización de artes de pesca inadecuadas, creciente esfuerzo pesquero, falta de equipamiento, casi nula integración a cadenas productivas, intermediarios, vicios organizacionales, furtivismo y los escasos recursos de las dependencias federales para llevar a cabo acciones de vigilancia, esto conduce a una pesca ilegal, que conlleva a una serie de conflictos entre pescadores por disminución en la captura de especies y deterioro de sus equipos.

Por su parte, la pesca deportiva en el municipio de La Paz se concentra básicamente en la Bahía de La Paz, y aún cuando es una actividad mejor regulada, requiere permanente vigilancia y acciones de corresponsabilidad en la protección de los recursos marinos y pesqueros.

Tabla 4.78. Volumen y valor de producción pesquera en el municipio de La Paz (1998-2000).

Municipio	Volumen (kilogramos)			Valor de la producción (pesos)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
La Paz	16,878,391	6,967,719	3,891,392	117,544,593	71,340,849	44,548,711

La región conurbada de La Paz tiene una superficie de 120 km de costa susceptible de ser explotadas con un padrón de 30 cooperativas, integradas por 300 pescadores dedicados a la pesca de escama principalmente.

En la bahía de La Paz, existen 17 cooperativas, que tienen su centro de distribución en la ciudad de La Paz, y las cuales aportan el 18% del volumen de la producción en el municipio. Obtienen especies como sierra, en los meses de diciembre a febrero principalmente, y el resto del año se dedican a la captura de mojarra, bacoco, pargo, chopa y perico. Los campos pesqueros de esta región están distribuidos en la Playa “Las Pilitas” y “El Pulguero”, “El Cardonal”, “El Coyote”, “Cachimba” y “Azabaches”.

La actividad pesquera artesanal se realiza por los habitantes de dos localidades del área de influencia, ubicadas en la subdelegación de El Sargento: El Sargento y La Ventana. La mayoría de los pescadores están agrupados en dos cooperativas (S. C. P. P. El Sargento y su anexo La Ventana y la SCPP. Punta Arenas), mientras que se tiene a nueve permisionarios operando en la zona. Comercializan su producción (Tabla 4.79) directamente con comerciantes establecidos en los mercados de la ciudad de La Paz.

Tabla 4.79. Producción pesquera en las delegaciones de El Sargento y La Ventana.

Lugar de captura	Nombre de la especie	Peso vivo (Kg.)
El Sargento	Cabrilla	572
	Guachinango	3,050.3
	Jurel	440
	Tiburón	2,500
	Pargo	246.4
	Pierna	1,124.2
	Sardina	125
	Sierra	380
	Otras	1,304.5
La Ventana	Guachinango	38,831.1
	Pámpano	388.8
	Pargo	10,728.4
	Sierra	26,542
	Atún	614

	Cabrilla	2,961.8
	Cazón	6,998.7
	Jurel	2,997.5
	Mero	564.5
	Tiburón	4,547.5
	Pierna	5,537.4
	Raya y similares	54,597.4
	Otras	25,599.7
Total		190,651.2

Las sociedades pesqueras de la región están compuestas por miembros asociados de la cooperativa presente en El Sargento – La Ventana y por pescadores libres. Se calcula un promedio de 136 embarcaciones por mes, con dos personas cada una, y se caracterizan por la multiplicidad de los lugares de capturas y artes de pesca utilizados.

La actividad principal en la zona de la subdelegación El Sargento es la pesca artesanal. Aunque en ciertas épocas del año los pescadores artesanales migran a otras áreas de pesca del Estado como Santa Rosalía, San Carlos, Puerto Chale e Isla Espíritu Santo. La producción pesquera es comercializada en la ciudad de La Paz y en algunas ocasiones en el extranjero.

Los habitantes de la subdelegación Agua Amarga se emplean en las actividades pesqueras, donde capturan principalmente escama, y en algunas ocasiones, éstos se emplean como prestadores del servicio turístico en la temporada de la pesca deportiva, transportándolos a un área de pesca localizada a una hora y media de la Isla Cerralvo, llamada “El Banco”.

La falta de organización entre los pescadores provoca entre otras cosas el intermediarismo expresado en la presencia de los denominados permisionarios que ostentan los medios de producción, mientras los pescadores carecen de estos recursos y tienen que trabajar para los permisionarios. Debido a la sobre explotación, las especies ribereñas cada vez son más escasas y los pescadores se ven obligados a internarse en el mar cada vez más lejos de la ribera, de tal suerte que los costos de captura se elevan considerablemente pues los gastos por la compra de insumos tales como gasolina, lubricantes y equipo son cada vez más elevados. La pesca furtiva es una de las más severas problemáticas que enfrenta el sector pues esta práctica se ejerce sin permisos, sin respetar vedas ni disposiciones en relación con especies, tallas, artes de pesca y tiempos de captura.

Las organizaciones pesqueras existentes en la micro cuenca tienen conflictos internos, les falta capacitación sobre diversas temáticas que abarquen desde la captura hasta la comercialización, así como contenidos de cooperativismo y administración para convertirse en empresas eficientes y competitivas que realmente mejoren las condiciones de vida de sus agremiados y trabajen bajo esquemas de pesca responsable. Esta misma desorganización interna provoca que no soliciten acceso oportuno a los programas gubernamentales.

A pesar de que en dos ocasiones se han brindado cursos de capacitación con expertos sobre pesca deportiva, las organizaciones sociales que se dedican a esta actividad lo hacen de manera desordenada y sin ofrecer servicios de calidad que les permita atraer mucho más turismo y lograr mayores ingresos económicos.

D. Industria

Otra de las actividades económicas que se desarrollan en el estado es la industria. En la región conurbada de La Paz, la industria manufacturera (Tabla 4.80) cuenta con 320 contribuyentes en lo relacionado a productos alimenticios y bebidas, así como la industrialización de la madera para muebles de artesanía, manejo del papel y productos de imprentas y editoriales, utilización de sustancias químicas, productos minerales no metálicos y de maquinaria pesada.

Tabla 4.80. Población ocupada en el sector industria manufacturera por sexo y situación en el trabajo.

Distribución según situación en el trabajo			
	Hombres	Mujeres	Total
Empleados y obreros	3,030	1,561	4,591
Jornaleros y peones	137	20	157
Patrón	248	65	313
Trabaja por su cuenta	1,304	587	1,891
Trabaja familia sin pago	36	68	104
No especifico	90	41	131
Total	4,845	2,342	7,187

La industria de la construcción en el suministro y equipamiento de materiales encuentran registrados 158 contribuyentes conformando constructoras, concreteras, tiendas de materiales para construcción, blockeras y ladrilleras, así como la elaboración de cemento y calhidra.

Otra actividad que se desempeña es la agroindustria, con dos plantas enlatadoras de chile (Todos Santos y La Paz), una pasteurizadora de leche de vaca en la cabecera municipal y un colectivo lechero en Pescadero.
Del mismo modo, La Ventana cuenta con una fábrica de block que provee de material principalmente a la zona residencial en el área.

En la subdelegación El Ancón se cuenta con dos fábricas de ladrillo en la localidad de Santa Rita y Santa Rosa.

E. Comercio

Se considera que este rubro ha sido la base del desarrollo. La zona libre significó un factor decisivo en la actividad comercial del municipio, ya que le permitió satisfacer las demandas de la población, alternándolas con los productos nacionales.

El comercio constituye la principal actividad económica en la estructura del producto interno bruto estatal, y se concentra básicamente en la ciudad de La Paz, con presencia de pequeños y medianos comercios en las principales localidades rurales. La Paz goza de una oferta comercial amplia y diversificada, pero al mismo tiempo sometida a fuerte competencia entre los grandes centros comerciales y el pequeño comercio, así como el ambulantaje, especialmente en el centro de la ciudad. Por su parte, las subdelegaciones y delegaciones adolecen de un comercio moderno y expedito, así como de opciones comerciales para encadenar los productos agropecuarios.

Se tienen captados 3,894 contribuyentes en la región conurbada de La Paz, en lo relacionado con la actividad comercial como la compra y venta de artículos usados, productos alimenticios al menudeo y mayoreo, productos no alimenticios, automóviles, llantas y refacciones. Establecimientos de diversas ramas del comercio, mismas que en muchos casos se ven afectadas económicamente y tienden a desaparecer por no contar con la capacitación o adiestramiento de su personal, así mismo por la falta de experiencia de los gerentes en materia de administración.

Del total de establecimientos comerciales y de servicios, la concentración mayor se encuentra en la capital del Estado. El 90% de los establecimientos se dedican al menudeo, el resto son mayoristas.

El comercio se realiza en las distintas comunidades del Estado y no se exentan las áreas de influencia como el ejido Chametla y el ejido El Centenario, El Ancón, la subdelegación El Sargento, el anexo La Ventana y San Juan de Los Planes (Tabla 4.81).

Tabla 4.81. Población ocupada en comercio y situación en el trabajo**.**

Distribución según situación en el trabajo							
Municipio	Empleados y jornaleros	Jornaleros y peones	Patrones	Trabajadores por su cuenta	Trabajadores familiares sin pago	No especificado	Total
La Paz	9,153	97	990	3,691	469	293	14,693

El municipio de La Paz, representa el 51.16% del total de la ocupación en comercio en el Estado (28,718 personal ocupado), mientras que el municipio de Los Cabos representa solo el 24.52%, considerándose pues, que el municipio de La Paz es el más representativo en este rubro, seguido por Los Cabos, después con menor representación se sitúan el municipio de Comondú con 12.60%, Mulegé con 9.23% y por último Loreto con 2.49%.

F. Apicultura

Como actividad económica colateral se encuentra la apicultura. Se muestra en la tabla que el año 2001 fue una temporada favorable para la apicultura, sin embargo, al siguiente año descendió un 15%, para el siguiente año disminuyó un 28%, pero en el año 2004 comenzó de nuevo a incrementarse tanto su producción como su valor (Tabla 4.82).

La apicultura se produce en las subdelegaciones de El Ancón y San Bartolo, es ésta última la que tiene mayor producción. Se cuenta con tres productores, los cuales se encuentran en El Saltito, El Rodeo y El Güerillo, estas zonas pertenecen a la subdelegación de San Bartolo.

Tabla 4.82. Volumen y valor de producción de miel para el municipio de La Paz (1999-2004)

Volumen de producción (toneladas)							Valor de la producción (miles de pesos)					
La Paz	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1999	2000	2001	2002	2003	2004

G. Acuacultura

La actividad de acuacultura se realiza en lugares como la subdelegación El Sargento, su anexo La Ventana y en el Puerto de Pichilingue presentándose en la Tabla 4.83 el total para el estado de Baja California Sur .

Las empresas dedicadas a esta actividad son: “Acuacultura del Mar S. A.”, la cual se localiza en el Puerto de Pichilingue, cuenta con su propio laboratorio de larva, en donde se producen 50 millones de nauplios (crías del camarón) diarias y 160 millones de larvas mensuales: Biólogo Nelson Quintero A. (Nelson Quintero A, 2006, com. pers). La empresa comercializa a los estados de Sonora y Sinaloa; de igual manera trabaja con el mercado local. “Acuacultura de La Paz”, S. A de C. V., produce aproximadamente 50 millones de nauplios diarios y 70 millones de larva mensuales, cuenta con una granja de producción de 10 hectáreas en donde produce un aproximado de 90 toneladas de camarón.

Esta empresa se localiza a 15 kilómetros de la ciudad de La Paz, carretera a Pichilingue; el mercado que maneja para sus productos es local y a los estados de Sonora y Sinaloa. La tercera empresa se localiza en la subdelegación El Sargento y su anexo La Ventana llamada “Acuacultura La Península”. La producción disminuye en comparación a las anteriores, ya que se producen

aproximadamente 30 millones de nauplios diarios y 35 millones de larva mensuales. Comercializa a los estados de Sonora, Sinaloa y en menor escala al comercio local. El medio de comercialización se realiza por vía marítima hacia los estados del interior y por vía terrestre a la ciudad capital. Los precios de venta de los productos que se manejan son de aproximadamente $4.00 pesos m/n para el millar de nauplios y $60.50 pesos m/n para la larva por millar de producto.

Tabla 4.83. Volumen y participación por especies por producción acuícola a nivel nacional por Baja California Sur (2003).

Volumen					
Actividad	Nacional	Acuacultura	Pacífico	Entidad	%
Total producción pesquera	1,564,966	207,776	102,667	638	0.62
Bagre	3,913	2,516	960	0	0
Carpa	28,060	22,189	3,999	0	0
Camarón	123,905	62,361	59,259	306	0.52
Charal	1,861	812	298	0	0
Langostino	3,294	43	18	0	0
Lobina	1,120	848	261	0	0
Mojarra	67,180	61,516	31,974	2	0.01
Ostión	50,219	48,291	1,168	324	27.74
Trucha	7,727	3,734	197	0	0
Otras	1,177,528	5,466	4,534	6	0.13
Otras sin registro oficial	100,158	0	0	0	0

H. Turismo y Servicios

Una de las actividades mas sobresalientes y característica de la sociedad de nuestro tiempo es el turismo; millones de personas se desplazan de sus lugares de residencia en busca de atractivos y servicios, generando un movimiento masivo que influye en múltiples ámbitos. Dada la importancia y trascendencia de la actividad turística y sus repercusiones económicas, sociales y culturales, se considera el turismo una actividad que contribuye a elevar la integridad económica de la entidad.

Tradicionalmente la actividad turística del Municipio de La Paz se concentraba en la ciudad capital, con un flujo de visitantes que oscila alrededor de 244 mil turistas por año, la mayoría de ellos nacionales, con motivos de negocio o recreativo. Sin embargo, en los últimos años se observa una tendencia creciente en localidades como Los Barriles, con la pesca deportiva como principal producto turístico; Todos Santos, con vertiente cultural-histórica; y, la subdelegación de San Juan de Los Planes, con el atractivo de playa.

En el sector turismo cabe mencionar que desde 1975, los gobiernos estatales y federales, firmes y decididos, han dado un fuerte impulso a los polos de desarrollo turístico de Los Cabos y Loreto, convirtiéndolos en importantes centros turísticos que compiten con otros como Bahía de Huatulco, Ixtapa-Zihuatanejo y Cancún. Así en la actualidad Los Cabos y Loreto, junto con la ciudad de La Paz constituyen una convincente vocación turística en el Estado. El predio de EntreMares, se ha identificado como un principal recurso turístico, cultural y natural, por lo que al evaluar la magnitud del flujo turístico a la ciudad de La Paz, nacional y extranjero, se pretende contribuir a la demanda que pueda ser satisfecha por este desarrollo turístico.

Considerando lo anterior se presenta información detallada sobre los últimos 15 años sobre el flujo de visitantes a la ciudad de La Paz, en el cual se observa que la visita de turistas nacionales ha variado observándose una disminución entre los años 1990 y 1994, posiblemente relacionada con la crisis económica que sufrió nuestro país en 1994, pero a partir de 1998 se ha recuperado e inclusive en el 2000 se observa el más alto incremento en los últimos 15 años con un aumento de

21.7% con relación al año anterior. En cuanto al flujo de turistas extranjeros se observa el mismo comportamiento de visitantes, sin embargo cabe señalar que se observa también que en el 2000 se tiene un 55% de ocupación en hoteles (Tabla 4.84).

Tabla 4.84. Flujo de turistas a la Ciudad de La Paz (1986-2000).

Año	Nacionales	Extranjeros	Total	%Crecimiento vs. año anterior	% de ocupación
1986	200,898	45,654	246,552	--	.57
1987	216,759	59,000	275,759	+11.8	60
1988	222,323	51,872	274,195	-0.6	60
1989	204,065	47,076	251,141	-8.4	52
1990	179,023	45,902	224,925	-10.4	51
1991	158,277	44,184	202,461	-9.9	47
1992	182,839	39,359	222,198	+9.7	46
1993	146,787	38,711	185,498	-16.5	44
1994	145,082	39,967	185,769	+0.14	45
1995	198,048	50,349	248,397	+33.7	47
1996	156,720	51,8605	208,580	-16.0	51
1997	176,774	55,087	231,861	+11.2	57
1998	193,335	51,316	244,651	+5.5	59
1999	175,778	47,497	223,275	-8.7	58
2000	213,870	57,888	271,758	+21.7	55

En este renglón, es importante a considerar el hecho de que más de las tres cuartas partes del total de visitantes al estado son de origen extranjero y el resto de origen nacional, datos que redundan en el hecho de que el mercado natural de Baja California Sur lo constituye Estados Unidos, especialmente la zona de California, por tal motivo, el enfoque de mercado buscará equilibrar la importancia entre el mercado nacional e internacional y dirigirse a los nichos de mayor costo beneficio en ambos casos.

Se estima que sólo la actividad económica división Comercio, Restaurantes y Hoteles aporta a la economía estatal alrededor del 18.3% del Producto Interno Bruto (PIB), según cifras emitidas por el INEGI con corte al 2001.

La movilización del turismo en el estado se efectúa en el siguiente orden de flujo: vía aérea, terrestre y marítima, registrándose un amplio crecimiento en este último segmento con el inicio de operaciones en el puerto de La Paz hacia Topolobampo, de la compañía Baja Ferries con un considerable incremento en pasaje familiar y de carga.

Además, el turismo náutico ha representado en gran medida por la actividad de mega cruceros en la Ruta Mar de Cortés, se han realizado negociaciones con diversas compañías navieras internacionales interesadas en Baja California Sur para inicio y consolidación de operaciones en los puertos de La Paz, Loreto y Santa Rosalía.

Durante el 2001 se recibieron solamente ocho cruceros con 10,030 pasajeros en La Paz, Loreto y Santa Rosalía, mientras que en el año 2003 fueron 35 los arribos con un total de 45,750 pasajeros aproximadamente.

En la ciudad de La Paz es donde se cuenta con mayor infraestructura de servicios turísticos, aunque todavía se enfrentan rezagos, y sobre todo, la necesidad de elevar la calidad turística del destino. Por su parte, en las localidades rurales la infraestructura y servicios son incipientes.

Dicha infraestructura está integrada por 15 agencias de viajes, 13 arrendadoras de autos, 27 centros de diversión (bares y discotecas), 16 guías de turismo, 10 hoteles de cinco estrellas, seis hoteles de cuatro estrellas, nueve de tres estrellas, seis hoteles de dos estrellas, cuatro hoteles con clasificación de una estrella, mientras que se encuentran seis hoteles de clase económica y 14 que no cuentan con categoría.

De los hoteles anteriores solo seis de ellos cuentan con salones de convenciones con capacidad para 900 personas. En relación a marinas se cuenta con cuatro. Se hallan también 36 restaurantes de comida internacional (italiana, coreana, japonesa, suiza, francesa) y 11 restaurantes de pescados y mariscos. También se cuenta con el servicio de trailer park, los cuales suman cuatro en total y uno más en el ejido El Centenario; 15 empresas prestadoras de servicios de buceo, 19 de servicios ecoturísticos y seis de servicios para pesca deportiva. En lo referente a la transportación, se cuenta con 15 transportadoras marítimas y 9 terrestres. Se cuenta con atractivos como museos, parques, áreas de información, transporte urbano, talleres mecánicos, gasolineras, Cruz Roja y Ángeles Verdes.

V.8.13.2 Ingreso per capita por rama de actividad productiva

El ingreso que se obtiene por cada una de las actividades económicas en el municipio de La Paz, se muestra en las Tablas 4.85 a 4.94.

A. Agricultura

Tabla 4.85. Valor de producción por tipo de cultivo en el Municipio de La Paz (Periodo 2002-2003).

Cultivo cíclico	Valor (miles de pesos)
Maíz grano	885.8
Fríjol	45.5
Jitomate	234,084.7
Chile	159,462.0
Albahaca orgánica	5,794.1
Sorgo	70.2
Melón	8,532.0
total	408,874.3
Cultivos perennes	Valor (miles de pesos)
Alfalfa	1,254.3
Naranja	490.0
Espárrago	6,375.0
Mango	648.0
total	8767.3

B. Ganadería

Tabla 4.86. Valor de la producción ganadera y avícola para el municipio de la Paz (Periodo 2003-2004).

Especie	Valor (miles de pesos)
Bovino	314,917.9
Porcino	3,361.0
Ovino	1,974.0
Caprino	6,970.2
Equino	n.d
Aves	2,169.0
	329,392.1

C. Pesca

Tabla 4.87. Valor de la producción pesquera para el estado de Baja California Sur (2004).

Especie	Valor de producción (miles de pesos)
Abulón	31,851
Langosta	98,170
Camarón	60,658
Túnidos	50,973
Almeja	99,811
Ostión	7,983
Sardina	35,272
Escama	105,117
Otros	196,364
Total	686,199

Tabla 4.88. Valor de la producción pesquera en peso vivo para el municipio de La Paz (1998-2000).

Municipio	Volumen (kilogramos)			Valor de la producción (pesos)		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
La Paz	16,878,391	6,967,719.32	3,891,392	117,544,593	71,340,849	44,648,711

D. Acuacultura

Tabla 4.89. Volumen y valor de la producción acuícola en peso fresco para el estado de Baja California Sur (1999-2004).

Especie	Valor de la producción (miles de pesos)					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ostión	880.00	3,198.00	4,964.00	n.d	n.d	n.d
Camarón	1,550.00	3,281.00	n.d	n.d	n.d	n.d
Almeja catarina	0.00	1,288.00	746.00	n.d	n.d	n.d
Peces	15.00	0.00	0.00	n.d	n.d	n.d
Ostras perleras	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Mano de león	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d

E. Apicultura

Tabla 4.90. Valor de la producción de miel para el Municipio de La Paz (1999-2004).

Municipio	Valor de la producción (miles de pesos)					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
La Paz	943.10	1,461.00	2,434.00	1,557.00	1,498.00	1,616.70

F. Industria

Tabla 4.91. Valor de la producción del sector industria de la construcción para el estado de Baja California Sur (1998-2003).

Sector	Valor de la producción (miles de pesos)					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Obra publica	101,364	143,711	162,614	185,277	327,683	284,989
Obra privada	27,730	64,509	75,780	52,123	279,481	449,469
Total	129,094	208,220	238,394	237,400	607,164	734,458

G. Turismo

Tabla 4.92. ingresos por turismo internacional y sus variaciones para el Estado de Baja California Sur (1990, 2000-2002).

Monedas	Ingresos				Variación precios corrientes		Variación precios constantes	
	1990	2000	2001	2002	2000-2001	2001-2002	2000-2001	2001-2002
Monedas locales					3.1	3.7	-1	0.3
Dólar americano	264.1	473.4	459.5	474.2	-2.9	3.2	-5.6	1.6
Euro	207.4	512.5	513.0	201.5	0.1	-2.2	-2.4	-4.4

Tabla 4.93. Derrama económica anual por turismo en ocupación hotelera para el estado de Baja California Sur (1998-2003).

Gasto anual (miles de pesos)						
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
4,108,000	7,866,950	14,627,000	23,638,000	27,180,000	n.d 5	n.d

H. Industria artesanal

Tabla 4.94. Ventas registradas por el programa de fomento a las artesanias por la Secretaria de Promoción y Desarrollo Económico del Municipio de La Paz (1998-2003).

Ventas (en miles pesos)					
Municipio	1999	2000	2001	2002	2003
La Paz	3,770	44,150	32,500	45,000	42,500

[5] n.d. no disponible

V.8.13.3 Población Económicamente Activa

A. PEA con remuneración por tipo de actividad

Las personas ocupadas con remuneración son aquellas que perciben sueldo, salario, jornal u otro tipo de ingreso, compensación en efectivo y/o en especie (alimentación o alojamiento), por el trabajo realizado como empleado, obrero, jornalero, empleador o patrón, trabajador por cuenta propia o empleado doméstico.

Las personas ocupadas que trabajan sin remuneración en una empresa económica explotada por otro miembro de la familia con el que conviven se denominan "trabajadores familiares no remunerados". También se les llama a las personas que prestan servicios en las Fuerzas Armadas o en el Clero.

En la siguiente tabla, se muestra la PEA que recibe ingreso por su trabajo en el municipio de La Paz, así como en las áreas de influencia del proyecto, (Tabla 4.95 y 4.96) así como los que no reciben ingreso por el mismo. Es importante mencionar que la PEA sin remuneración, se encuentra formando parte de las estadísticas de los tres sectores (primario, secundario y terciario), donde se contemplan, mas no se especifica en cual de ellos corresponde.

Tabla 4.95. PEA con remuneración en el Municipio de La Paz.

Municipio	Población Total	P. E. A.	Ocupada	Desocupada	Económicamente inactiva
La Paz	148,089	80,018	79,197	821	67,458

Tabla 4.96. PEA con remuneración en las áreas de influencia a La Paz.

Población						
Localidad	Económicamente activa	Ocupada Que recibe ingreso por trabajo	Ocupada			
			Primario	Secundario	Terciario	Que no recibe ingreso por trabajo
La Paz	67,185	66,451	1,488	13,067	49,784	1,190
Ej. El Centenario	1,276	1,252	213	287	697	28
Ej. Chametla	727	718	66	204	444	31
Sn J.Los Planes	380	379	311	45	120	7
El Sargento	278	277	165	29	82	8
La Ventana	68	68	36	6	26	4
Agua Amarga	119	119	77	3	37	2
El Ancón	41	41	19	15	5	3

B. PEA que cubre la Canasta Básica

La canasta básica consta de una diversidad de artículos necesarios para el bienestar de una persona, como lo son: los productos de limpieza, alimenticios, de uso personal, como principales.

La población de la ciudad de La Paz, tiene la posibilidad de cubrir la canasta básica, gracias a la diversidad de productos y lugares para su adquisición, ya sean mercados de mayoreo o menudeo.

En los ejidos Chametla y El Centenario, no se considera tan accesible el adquirir los productos que constituyen la canasta básica, por lo que la población estos ejidos se dirigen a la ciudad capital para su adquisición, ya sea por la diversidad y la economía que encuentra en los mercados de la ciudad.

En la subdelegación El Sargento, su anexo La Ventana, así como el poblado de Agua Amarga, cuentan con la facilidad de adquirir la mayoría de los productos que conforman la canasta básica en las diversas tiendas de consumo que se encuentran en cada uno de ellos. Sin embargo, algunos de ellos, los satisfacen, adquiriéndolos en San Juan de Los Planes o en La Paz. La población de la Subdelegación El Ancón, se abastece de la canasta básica en la delegación San Juan de Los Planes. El bajo poder adquisitivo crea un índice de alimentación precario.

C. Salario mínimo vigente

La siguiente información sobre Salario mínimo vigente es aplicable para las áreas de influencia del proyecto.

El salario mínimo que tuvo vigencia a partir del 1 de enero del 2005, fue de $46.80 m/n, ya para el año 2006, el salario general es de $48.67 m/n diarios, como cantidad mínima que reciben en efectivo los trabajadores por jornada ordinaria de trabajo, obteniendo una diferencia real de $1.87 m/n del año 2005-2006, este salario es correspondiente a las categorías de la industria de la construcción para el área geográfica A, perteneciente a esta zona, de acuerdo a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

D. Empleo: PEA por rama de actividad productiva

Se entiende por población desocupada a toda persona de 12 años o más que en la semana de referencia no tenía trabajo pero lo buscó activamente. Población ocupada son las personas de 12 años y más que realizó alguna actividad económica, al menos una hora en la semana de referencia, a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o especie (Tabla 4.97 y 4.98).

Tabla 4.97. PEA en las áreas de influencia a la Ciudad de La Paz (2002).

Población								
Localidad	Económicamente activa	Económicamente inactiva	Ocupada	Ocupada				
				Primario	Secundario	Terciario	Que no recibe ingreso por trabajo	Que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo
La Paz	67,185	56,051	66,451	1,488	13,067	49,784	1,190	3,868
Ejido Centenario	1,276	1,182	1,252	213	287	697	28	78
Ej. Chametla	727	613	718	66	204	444	31	48
Sn J. Los Planes	380	307	379	311	45	120	7	39
El Sargento	278	301	277	165	29	82	8	83
La Ventana	68	75	68	36	6	26	4	15
Agua Amarga	119	124	119	77	3	37	2	9
El Ancón	41	23	41	19	15	5	3	0

Tabla 4.98. PEA en el municipio de La Paz (2000).

Municipio	Total	Población Económicamente Activa		Económicamente inactiva
		Ocupada	Desocupada	
La Paz	148,089	79,197	821	67,458

En la ciudad de La Paz, según las estadísticas hasta el mes de diciembre de 2004, la ocupación laboral estaba divida de la siguiente manera: 1,305 personas estaban laborando en agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; 1,017 empleados en la industria extractiva y de la electricidad; 2,500 en la industria de la transformación; 4,814 personas en la construcción; 11,500 en la actividad comercial; 3,524 en servicios de hoteles y restaurantes; 3,144 en comunicaciones y transportes; 2,938 en servicios profesionales y financieros; 9,235 en servicios sociales; 4,591 en servicios diversos y 9,787 empleados de gobierno. En su mayoría adultos y hombres son los que representan estas estadísticas, representando el 35.5% del total de la población, en donde el 2.21% representa al sector primario, el secundario 19.44% y el terciario, 74.09%.

En el ejido El Centenario se dedican a las actividades en ganadería, agricultura y servicios (como restaurantes, tiendas, etc.), considerando a 727 habitantes económicamente activos, lo que representa el 36.75% de la población. Mientras que para el sector primario es 16.69%, para el secundario, 22.49% y para el sector terciario, 54.62%.

En el ejido Chametla, la PEA está conformada en su mayoría por adultos, especialmente hombres, los cuales suman un total de 1,276 y representan el 39.74% de la población, mientras que en sector primario representa el 9.07%, en el sector secundario 28.06% y en servicios 61.07%.

La PEA en la cabecera Delegacional de San Juan de Los Planes está constituida básicamente por la población adulta, 380 habitantes, representando el 40.86%. Asimismo forman parte de esta agrupación los grupos de población adolescente e infantil pertenecientes a los grupos indígenas asentados en la población, mismos que migran a la región con sus familias para emplearse en el sector primario, el cual cuenta con un porcentaje de 81.84%, para el sector secundario de 11.89% y por último para el terciario 31.57%.

La PEA en la Subdelegación El Sargento es de 278 habitantes, representando el 32.78% del total de la población. Contando con 59.35 en el sector primario, 10.43% en el secundario y en el terciario 29.49%.

En el anexo La Ventana se cuenta con una PEA de 68 habitantes, representando el 34.69% de la población, mientras que en el sector primario se representa el 52.94%, en el secundario, 8.82% y en el terciario 38.20%. Por otra parte, algunos habitantes se ocupan de forma interina arreglando brechas y caminos, mientras que otros se emplean como albañiles en la ciudad de La Paz y en el municipio de Los Cabos.

La PEA en la Subdelegación “Agua Amarga” es de 119 habitantes, representando el 35.62% del total. La vocación productiva principal en esta región es la ganadería y la pesca. El total de la población ocupada, el 64.70% se ubica en el sector primario, el 2.52% en el sector secundario y el 31.09% en el sector terciario.

En la Subdelegación El Ancón, la PEA esta compuesta por hombres y mujeres, que suman un total de 41 y representan el 54.66% de la población, las cuales desempeñan la labor típica de rancho. Del mismo modo, la localidad El Sargento emplea a habitantes de esta subdelegación como jornaleros en las labores del campo, sobre todo en la temporada de cosecha. Esta fuente de empleo temporal es baja en la región. El sector primario esta representado por el 46.34%. El secundario, 36.58% y el terciario, 12.19%.

E. Índice de desempleo

El desempleo, es una de las causas más importantes para el desarrollo económico y social de un país, estado y/o ciudad.

Baja California Sur mantiene sus registros de desempleo por debajo de la media nacional, ya que durante la primera mitad del año del 2006 presentó una tasa del 2.3%, mientras que a nivel nacional estos registros indican un 3.5.

Se estima, según INEGI, que la tasa de desocupación (Tabla 4.99) ha aumentado en la ciudad de La Paz 0.5% del IV trimestre del 2005 al I trimestre del 2006.

Tabla 4.99. Tasa de desempleo.

Tasa de desempleo		
Lugar	IV trimestre 2005	I trimestre 2006
La Paz	1.8	2.3
B. C. S	2.3	2.3
Nacional	3.5	3.5

F. Relación oferta-demanda

En el estado de Baja California Sur, el gobierno ha realizado distintas acciones para ofertar oportunidades de trabajo en el sector privado y gubernamental, además, de capacitaciónes y cursos que obedecen a la necesidad de las mismas compañías, por medio de eventos tales como: “Un Empleo para Tí y la “Feria de Alternativas de Empleo”.

En la ciudad de La Paz, la Dirección del Trabajo y Previsión Social lleva a cabo el evento “Un Empleo para Ti” a través del cual se ofertan más de 300 vacantes en distintas ramas de la producción. También se realiza la “Feria de Alternativas de Empleo”, la cual oferta un aproximado de 500 vacantes. Las dos anteriores se realizan con la participación del ramo hotelero, comercio y servicios, principalmente.

Los empleos que se ofrecen son: chofer, promotores, ayudantes en general, vendedores, electricistas, plomeros, ayudantes de cocina, empleados de limpieza, carniceros, empleados de mostrador, cajeros, agentes de seguridad, mantenimiento y áreas públicas, veladores, empleados en áreas departamentales y operarios de almacén.

Mientras que la demanda de la población en la ciudad capital es para: licenciados en educación, abogados, administradores de empresas, ingenieros en sistemas computacionales, licenciados en comercio exterior y aduanas, ingenieros industriales, licenciados en comunicaciones y arquitectos.

La oferta de empleo que existe en el Ejido Chametla, por parte de la iniciativa privada y sector gubernamental es: empleos para servicios generales en el Aeropuerto Internacional “Manuel Márquez de León”, productores de hortalizas, instituciones académicas, talleres mecánicos y soldadura, chóferes y factoraje de carne de cerdo.
La demanda laboral en la comunidad es la siguiente: de servicios turísticos, constructoras y reactivación de la empresa ROFOMEX (Roca Fosfórica Mexicana).

El ejido El Centenario cuenta con una oferta laboral por parte de la iniciativa privada y gubernamental, con empleos tales como: productores de hortalizas, instituciones académicas y servicios turísticos. Mientras que la demanda de la población es la reactivación de la empresa ROFOMEX (Roca Fosfórica).

En la subdelegación de San Juan de Los Planes, se ofrecen empleos por parte del sector privado y de gobierno tales como: productores de hortalizas y empresas dedicadas al sector turístico. Sin embargo, la población demanda empleos principalmente en el ámbito agrícola, ya que éste se realiza de manera temporal y se solicita de manera permanente, otro de los empleos demandantes es la creación de actividades de pesca deportiva.

La iniciativa privada y la gubernamental ofrecen empleos en la comunidad de El Sargento tales como: productores de hortalizas, empresas turísticas y producción pesquera. Las demandas por parte de la población son: la creación de cooperativas, exportación de mariscos y empleos en el área gubernamental.

La comunidad de La Ventana cuenta con una oferta laboral por parte del gobierno y la iniciativa privada con empleos tales como: productores de hortalizas, empresas turísticas y producción de larva de camarón. La demanda de la población consiste en la participación laboral de los desarrollos de Punta Arena y Bahía de los Sueños, así como empleos por parte de la SEP (Secretaría de la Educación Pública).

Las iniciativas privadas y de gobierno ofrecen empleos a la comunidad de Agua Amarga tales como: empresas turísticas, productores de hortalizas y producción pesquera. Y la demanda laboral que existe por parte de la población es de emplearse en desarrollos turísticos, en dependencias tales como la SEP (Secretaría de Educación Pública) y gobierno municipal y/o estatal.

La comunidad de El Ancón cuenta con una oferta laboral por parte del gobierno, la cual consiste en programas de producción agropecuaria y artesanal. Sin embargo, la población demanda empleos temporales para arreglos de caminos y en el gobierno municipal o estatal.

IV.8.14 Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales

El gobierno del estado ha identificado como principales problemas en la cantidad y calidad de agua, la escasez y el incremento de la demanda que ha generado la sobreexplotación, ya que el 18% de los acuíferos subterráneos más importantes están sobreexplotados. Los principales problemas incluyen el deterioro de la calidad del agua del subsuelo (introducción de agua salina y contaminación); la inexistencia del marco jurídico-normativo que regule el uso del recurso; la insuficiencia de obras de infraestructura hidráulica para la recarga de los acuíferos; y, el poco aprovechamiento del agua de mar como fuente alterna.

Ya existen ligeros conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento del recurso agua entre cierto sector de la población rural y la zona residencial de la Subdelegación El Sargento. Ésta es suministrada a través de un pozo ubicado en La Ventana, el cual posee una alta concentración de sales para su consumo. En el Sargento existe un pozo que contiene agua de mejor calidad, misma que es utilizada por la zona residencial de la región y que almacenan en sus aljibes, provocando serias molestias en la población.

El problema fundamental en las comunidades rurales de la Subdelegación El Ancón es la competencia por el aprovechamiento del recurso agua en las actividades ganaderas menores y sus habitantes, situación que ha propiciado que en algunas ocasiones se tenga que comprar agua para el ganado debido a que el Ayuntamiento solo suministra el líquido para el consumo humano, ya que el recurso en la zona es muy escaso y depende básicamente del nivel y recuperación de los pozos.

IV.8.15 Aspectos Culturales : Sitios históricos y culturales

IV.8.15.1 Datos históricos

- Con los navíos "San Lázaro", "Santa Águeda" y "Santo Tomás" en 1535, arriba al actual puerto de La Paz, el conquistador Hernán Cortés le da el nombre de bahía de Santa Cruz.

- Años más tarde, el almirante Sebastián Vizcaíno bautiza en 1596 como La Paz a la ciudad que hoy es la capital del estado de Baja California Sur.

- En 1616 los piratas holandeses apodados "Los Pichilingues", anclan sus naves, "Gran Sol" y "Luna Llena", en una bahía cercana a La Paz que lleva actualmente su nombre.

- El almirante Isidro de Atondo y Antillón toma posesión en 1683, del puerto, y a nombre de Carlos II de España, lo designa como Puerto de Nuestra Señora de La Paz.

- En 1720 es fundada la Misión de La Paz por los padres jesuitas Juan de Ugarte y Jaime Bravo.
- La capital de las Californias es transferida a La Paz en 1830, siendo su jefe político el coronel Manuel Victorio.

- Los comodoros Stockton, Shubreick y Jhones atacan, en 1847, el puerto de La Paz, sin encontrar resistencia. El jefe político, Francisco Palacios Miranda, es sometido por el ejército norteamericano en ese mismo año.

- En 1853, el filibustero William Walker, en su barco "Carolina", sorprende a la guarnición paceña, haciendo prisionero al jefe político y tomando posesión de las oficinas públicas, estableciendo lo que él mismo llama República de las dos Estrellas. Ante las amenazas de las tropas todosanteñas del teniente coronel Manuel Márquez de León, en 1853, el invasor Walker abandona La Paz.

- En el año de 1912 el vicepresidente Pino Suárez visitó La Paz y ahí fue recibido con muestras de simpatía.

- Con la reinstalación del Municipio Libre en 1972, en el territorio de la ciudad de La Paz, se instala la cabecera municipal del primer Ayuntamiento.

- En 1975 se aprueba la conversión de estado al entonces Territorio de Baja California Sur, quedando la ciudad de La Paz como cabecera municipal y al mismo tiempo como capital del estado.

- A partir de la llegada de los españoles a la región que actualmente ocupa el municipio de La Paz, sus habitantes se vieron sometidos a un cambio radical, tanto en su vida política-económica, como en la social, viéndose en la necesidad de enfrentarse primeramente a los conquistadores y, posteriormente, a piratas norteamericanos y franceses. Asimismo, han luchado en contra de sus compatriotas durante los encuentros de las guerras civiles, militares, etcétera. Sin embargo, este municipio ha sabido sobrellevar estas situaciones, convirtiéndose en la actualidad en el punto principal de Baja California Sur, ya que en él se encuentra la sede de los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, que radican en la ciudad de La Paz, capital del estado.

- En épocas pasadas, el área en donde se encuentra el ejido Chametla, estuvo habitado por grupos indígenas denominados aripas, uchities, callejees y coras. Y es mencionado este ejido

en la historia de Baja California Sur porque fue de ese lugar donde salió Hernán Cortés, en 1535, para llegar a la península y fundar lo que hoy es la ciudad de La Paz.

- Los ranchos más antiguos enclavados en el Valle de los Planes, fueron fundados por la familia Geraldo, provenientes de San Blas, Baja California Sur, lugar en que años atrás se habían establecido, sin conocerse con exactitud su procedencia. Este apellido originalmente fue Gerard, posteriormente Gerardo y en la actualidad se ha difundido en todo el Estado como Geraldo.

- Durante la época de prejesuita y en la zona del Valle de Los Planes y las costas del Golfo de California (región que comprende El Sargento, La Ventana, Ensenada de los Muertos, etc.) no se establecieron grupos tribales.

- Entre los años de 1923 a 1926, durante los trabajos mineros de los franceses en San Antonio, el gobierno del territorio, bajo la administración de Carlos M. Esquerro, adquirió una motoconformadora en la cantidad de $300.00 vendida por la Compañía Minera El Triunfo, con el fin de construir un camino de San Antonio a Ensenada de los Muertos, ya que en éste último lugar se había instalado el muelle para el embarque de metales, mismo que es catalogado como monumento histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) con el número clave 03004073. Los restos de esta maquinaria se encuentran supuestamente en San Juan de Los Planes.

- En 1946, siendo Gobernador del entonces territorio de Baja California Sur, el General Agustín Olachea Avilés, y el delegado de Gobierno en San Antonio el Sr. de la Peña, fueron iniciados los trabajos agrícolas que hasta la fecha existen, poblándose la ranchería llamada San Vicente, ahora bajo el nombre de San Juan de Los Planes.

- El poblado de El Sargento se fundó aproximadamente en 1933, y su nombre se debe al naufragio de un barco llamado Sargent, sucedido años atrás en ese sitio. Las familias fundadoras en esta población son: Riecke, Avilés y Cosio, originarias de El Triunfo.

- En las cercanías de El Sargento en un lugar nombrado La Boca de la Salina, de 1880 a 1910, la Compañía Minera El Progreso que en este tiempo operaba en San Antonio efectuó trabajos de extracción de sal de muy buena calidad, sin que se tengan noticias de trabajos posteriores.

- En la Delegación de San Antonio, fueron fundadas mucho tiempo después del periodo misiónal los Reales Mineros de Santa Ana, El Triunfo y San Antonio; y hay quienes aseguran que en el sitio denominado La Ventana, en esta época estuvieron los embarcaderos de Manuel de Ocio y que desde Los Reales transportaban a lomo de bestia hasta ese lugar los metales que serían enviados al Estado de Jalisco, donde Ocio tenía concentrados sus negocios.

- La Bahía de La Ventana se ha considerado lugar estratégico para salidas y desembarcos, como sucedió durante la Revolución Constitucionalista, ya que fue el sitio por el cual abandonaron la península las fuerzas huertistas, comandadas por el coronel Francisco Escandón, quien había sido enviado para sofocar la revolución encabezada por el Gral. Félix Ortega Aguilar.

IV.8.15.2 Sitios y monumentos históricos

En la ciudad de La Paz, se pueden encontrar monumentos representativos como:

- El Palacio Municipal, primer Palacio de Gobierno (actualmente museo y biblioteca) que en el mes de septiembre de 1910, siendo Jefe Político del Distrito Sur de la Baja California, el general Agustín Sanginés y el Presidente de la comuna paceña, el señor Gastón J. Vives, al que fue llamada inicialmente “Casa del pueblo”, se inauguró oficialmente ante la presencia de

las autoridades civiles y militares. El Palacio Municipal está considerado monumento histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- Palacio de Gobierno, debido a las necesidades propias de la administración, le correspondió al general Rangel, con el apoyo del Presidente Porfirio Díaz, poner la primera piedra del edificio en el año de 1880 e inaugurarlo un año después, en 1881, completamente terminado. De 1881 hasta 1964, el Palacio de Gobierno fue ocupado por diversos gobernantes, desde Rangel hasta Bonifacio Salinas Leal. El edificio fue derrumbado a pesar del descontento del pueblo paceño por el gobernador de entonces, Salinas y para 1981, el Lic. Ángel Cesar Mendoza Arámburo, reconstruyó el edificio develando la siguiente placa: "…en este día se restituye al pueblo de Baja California Sur su antigua Casa de Gobierno, escenario vigoroso y testigo de luchas republicanas y revolucionarias, que hoy se convierte en los recintos del libro sudcaliforniano y de la historia de esta tierra esforzada y heroica..."; actualmente, el Palacio de Gobierno, se convirtió en la Biblioteca Regional de las Californias y el Instituto Sudcaliforniano.

- Museo de Antropología, moderna construcción que cuenta con varias salas de exposición en donde piezas arqueológicas, etnográficas, mineralógicas e históricas de la península son exhibidas.

- Instituto Sudcaliforniano de la Juventud. Este edificio que alguna vez fue el Palacio de Gobierno se encuentra actualmente este organismo dedicado a informar y orientar a la juventud, además de fomentar el arte y la cultura.

- Unidad Cultural "Jesús Castro Agúndez"; moderno complejo cultural que funge como escenario de manifestaciones artísticas en La Paz; alberga el Teatro de la Ciudad, la galería de Arte "Profr. Carlos Olachea Boucieguez", una biblioteca infantil, la biblioteca pública "Prof. Filemón C. Piñeda", el Museo de la Ballena Gris, además de ofrecer áreas verdes, juegos infantiles y un amplio estacionamiento.

- La Catedral de Nuestra Señora de La Paz, fundada como Misión el 3 de diciembre de 1720 en el sitio que eligieron los padres Juan de Ugarte y Jaime Bravo, quiénes salieron de la Misión de Loreto. Fue posteriormente abandonada en 1735 debido a las hostilidades de los indios de la región. En 1871 se edificó la actual Catedral, hermosa construcción con planta de cruz latina cubierta a dos aguas y dos torres con remate piramidal. En su interior destaca su precioso altar dedicado a la Virgen que le da su nombre.

- Teatro Benito Juárez, construido a principios del siglo pasado, en 1888, el jefe político José María Rangel, decidió construirlo para atender las exigencias de cultura de la población. Es importante destacar que la obra se concluyó con la colaboración de toda la población paceña (recaudación de fondos, donativos). El teatro ha formado parte importante en el desarrollo cultural de la población y ha sido escenario de eventos políticos, cívicos y sociales efectuados en el periodo de 1910 a 1960. Después de la revolución, el edificio se convirtió en sala de cine, y dará 1972, el gobierno lo concesionó a la empresa Alarcón, dueña de una cadena cinematográfica, sin embargo, por incosteabilidad del mismo se suspendieron las funciones en 1984. Doce años estuvo cerrado el teatro, hasta 1996, cuando el entonces gobernador, Lic. Guillermo Mercado Romero hizo entrega formal del inmueble al Ayuntamiento de La Paz.

- El Jardín "Velasco", fue el primer jardín que se construyó en la ciudad y que lleva el nombre del gobernante que inició su construcción, el coronel Máximo Velasco. No se tiene dato histórico de la terminación de la obra, pero es probable que haya sido durante el periodo de gobierno del coronel Andrés L. Tapia, porque se afirma que en 1880, el jardín ya ostentaba el nombre de Velasco. Ha sido escenario de actos públicos, políticos y sociales, dentro de estos últimos la celebración de los carnavales paceños. A finales del siglo pasado el jardín era el centro de reunión de todas las familias paceñas. El kiosco fue construido durante la administración de Bonifacio Topete (1889-1894), el cual era ocupado por una banda. Para el año 2000 se

reacondicionó el jardín, donde se construyó una fuente que riega permanentemente una replica del “Hongo de Balandra”.

- El comercio “La Perla de La Paz”, considerado como monumento histórico por el INAH, fue construido en el año de 1860 por Antonio J. Ruffo Santa Cruz, quien tenía sus propios barcos, era agente de la empresa minero “El Progreso”, establecida en El Triunfo y, era propietario de una panadería. Durante 139 años, “La Perla de La Paz” ha sido un elemento importante en el desarrollo económico de la entidad, además de ser una fuente de empleo para cientos de personas, que durante muchos años laboraron en esa empresa.

- El Muelle Fiscal y La Torre del Vigía, el día 9 de noviembre de 1860, el gobierno del territorio a cargo del señor Jerónimo Amador, emitió una convocatoria para la construcción de un muelle en el puerto de La Paz, dado el incremento de las actividades comerciales de esa época. Fue así como el 18 de julio de 1863 se firmó un contrato con los señores J. S. Waydelin e Isaac Swani, norteamericanos que llevarían a cabo la construcción. Durante las últimas décadas del siglo XIX y hasta la mitad del siglo XX, el muelle fiscal de La Paz, fue lugar de entrada y salida de los barcos mercantes de esa época. En la historia del muelle existen muchas anécdotas de tipo político, social y cultural, que le dan un atractivo muy especial. Por allí salieron los primeros estudiantes sudcalifornianos a la ciudad de México, en 1920; en 1912, fue recibido el Lic. José Maria Pino Suárez, vicepresidente de México; en 1915 desembarcó el Gral. Félix Ortega Aguilar como jefe político y militar; en 1883, la eximia cantante Ángela Peralta. Por su parte la Torre del Vigía, localizada a un lado del muelle, es una construcción que data de la tercera década del siglo XX y cuyo objetivo era dar aviso de la llegada de los barcos al puerto. De acuerdo con referencias orales, se dice que la Torre fue construida de ladrillo, de forma cuadrada con techo de dos aguas. Tanto el muelle como la torre fueron rehabilitadas en 1998 con recursos federales y estatales. A través de la Administración Portuaria Integral, con la finalidad de convertirlo en un atractivo turístico, pero sin perder su fisonomía tradicional e histórica.

IV.8.15.3 Tradiciones y recursos culturales: fiestas y tradiciones

- En la ciudad de La Paz se celebran conmemoraciones cívicas de carácter nacional y regional.

- El 3 de mayo se realizan ferias y otras actividades en conmemoración de la fundación de la ciudad de La Paz.

- El 24 de enero se festeja el Día de Nuestra Señora de La Paz, patrona del lugar.

- En el mes de febrero se presentan las fiestas de carnaval, en la segunda semana son típicas de la capital del Estado y consiste en la quema del mal humor (característico de los carnavales), ferias, coronación de reina, juegos pirotécnicos, comida típica de diferentes estados, artesanías, juegos mecánicos, eventos artísticos y culturales, desfile de carros representativos al carnaval, entre otros.

- Las fiestas de fundación del ejido Chametla se festejan el 15 de octubre; el día 13 de junio son las fiestas de la Iglesia de San Antonio de Pascua, en donde se realizan ferias, bailes populares, peleas de gallos, comida típica, entre otros.

- En ejido El Centenario, el día 15 Agosto, se celebra la fundación de este ejido realizando distintas actividades en la que sobresale la elaboración de más de 100 platillos hechos con nopal, de igual manera se realizan ferias, bailes populares, peleas de gallos, etc.

- En San Juan de Los Planes, el 24 de junio se realizan las Fiestas de San Juan con duración de tres días. El programa comprende rosarios, misas, procesiones, elección y coronación de la

reina de las fiestas, carreras de caballos, peleas de gallo, juegos deportivos, animados bailes populares, juegos mecánicos y puestos de antojitos regionales.

- Por otro lado, desde el día 25 al 27 de agosto se celebra la fundación del ejido El Sargento, (1945), uniéndose asimismo (desde el año 2005) con las festividades de la población El Ancón. Se llevan a cabo ferias, arrancones, carrera de caballos, peleas de gallos, eventos culturales, baile popular, comidas típicas y juegos mecánicos. Se realizan otro tipo de celebraciones cuando el comité social las organiza. Un recurso cultural en el área son las leyendas que se transmiten de una generación a otra.

- Por último, el día 6 de junio las comunidades de la Subdelegación El Ancón celebran las fiestas al Sagrado Corazón de Jesús, puesto que la población es en su mayoría de religión católica y fieles seguidores de este Santo, en donde la fiesta consiste en sí, en celebraciones religiosas y convivíos en la comunidad, misas, peregrinaciones y comidas típicas.

IV.8.15.4 Cultura y esparcimiento

La recreación y la cultura también son brindadas a la ciudadanía de acuerdo a las necesidades de cada una de las poblaciones y a través de la coordinación de las oficinas federales, estatales y municipales. Los servicios de preservación, promoción y difusión, en el área cultural, se realizan principalmente en las casas de cultura, instituciones educativas y otros organismos del municipio dedicados al fomento de la producción artística e intelectual de la población. Constituyen programas permanentes los de publicaciones, exposiciones, conferencias, certámenes, cursos de iniciación y capacitación artística, conservación y divulgación del patrimonio cultural, estímulo y reconocimiento a valores, espectáculos, formación de recursos humanos en administración de servicios del ramo y en artes plásticas, danza, investigación, literatura, música y teatro.

La Paz cuenta con:

- Escuelas de música, en donde se imparte clases de diferentes tipos de instrumentos y se realizan actividades y eventos musicales.

- Una radiodifusora cultural (XEBCS), la cual comenzó en el gobierno de Alberto Alvarado Arámburo, siendo el primer director Alfredo González González, inicio con la intención de difundir las obras de gobierno del gobernador en turno y la cultura estatal; se produjeron programas culturales, infantiles, artísticos, se contaba con música clásica para el rescate del habla popular sudcaliforniano. También se daban encuentros entre artistas, músicos, pintores y poetas.

- En el Museo Antropológico, moderna construcción que cuenta con varias salas de exposición, se encuentran piezas arqueológicas, etnográficas, mineralógicas e históricas de la península, al igual que fósiles de diferentes especies, utensilios utilizados por los grupos indígenas, mapas y relatos de la época de independencia y revolucionaria.

- El Ágora, librería, ubicada en Altamirano y Constitución, fue la primera librería, propuesta por la Sra. Portillo, esposa del presidente en turno, José López Portillo. Contenía los datos actuales sobre diversos temas como lo era la educación. Actualmente funciona como la Dirección de Culturas Populares y son dependientes del Instituto Sudcaliforniano y su función es coordinar y ejecutar programas federales, programa para artesanos, para fiestas tradicionales, para rutas de las misiones, entre otros.

- La librería que actualmente se encuentra en función, es el Fondo Nacional para las Culturas y las Artes, la cual es patrocinada por el Gobierno del Estado, se ubica en el antiguo Palacio Municipal.

- Existen diez bibliotecas públicas, de las cuales sobresalen la biblioteca del Teatro de la ciudad, de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, biblioteca de Las Californias.

- Se cuenta con tres teatros: el teatro Juárez, el teatro de La Ciudad y el teatro Manuel Torre Iglesias.

- En la Unidad Cultural "Profr. Jesús Castro Agúndez", se construyó la Rotonda de los Sudcalifornianos Ilustres, donde ya están depositados los restos del Gral. Manuel Márquez de León, los maestros Rosaura Zapata, Jesús Castro Agúndez y Domingo Carballo Félix, Idelfonso Green y el Gral. Agustín Olachea Avilés. En esa misma Unidad Cultural se inauguró en el mes de enero de 1987 el Teatro de la Ciudad, que tiene una capacidad de 1,400 espectadores. También incluye la Galería de Arte "Profr. Carlos Olachea Boucieguez", una biblioteca infantil, la biblioteca pública "Profr. Filemón C. Piñeda" y el Museo de la Ballena Gris.

- En la ciudad de La Paz, se encuentran seis estadios deportivos y tres gimnasios que mantienen el deporte en la capital del estado y que ha estado impulsando a grandes deportistas de distintas actividades a nivel nacional e internacional. Han destacado atletas en la rama de waterpolo y lucha greco romana.

- En el ejido Chametla se encuentran dos canchas de básquetbol y un salón de usos múltiples, el cual es adecuado para la población. Mientras que en el ejido El Centenario se tiene una cancha de fútbol y dos de béisbol.

- La cabecera delegacional de San Juan de Los Planes cuenta con una biblioteca ubicada en la casa de la cultura, la cual además de servir como sala de exposiciones y reuniones sociales, tiene una considerable dotación de libros de consulta que son accesibles para la población. Cabe hacer notar la existencia de un parque público y un salón de baile que sirven como lugar de esparcimiento social para los habitantes. En la cabecera Delegacional de San Juan de Los Planes existe un campo de fútbol, una cancha de básquetbol y cuenta con juegos infantiles.

- En el Sargento existe la presencia de una plaza o jardín. Existen tres campos deportivos, uno de béisbol, otro de fútbol y cancha deportiva.

- Las comunidades de la subdelegación Agua Amarga disponen de un campo de béisbol.

IV.9. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

IV.9.1 Sistema de información Ambiental y delimitación del SAR

El Sistema de Información Ambiental (SIA), implementado en el marco de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R), del proyecto EM (Figura 4.134), tiene entre sus objetivos fundamentales permitir la evaluación y en su caso la cuantificación especifica los principales componentes ambientales que configuran la estructura y función del Sistema Ambiental Regional (SAR) Terrestre y Marino–costero del proyecto.

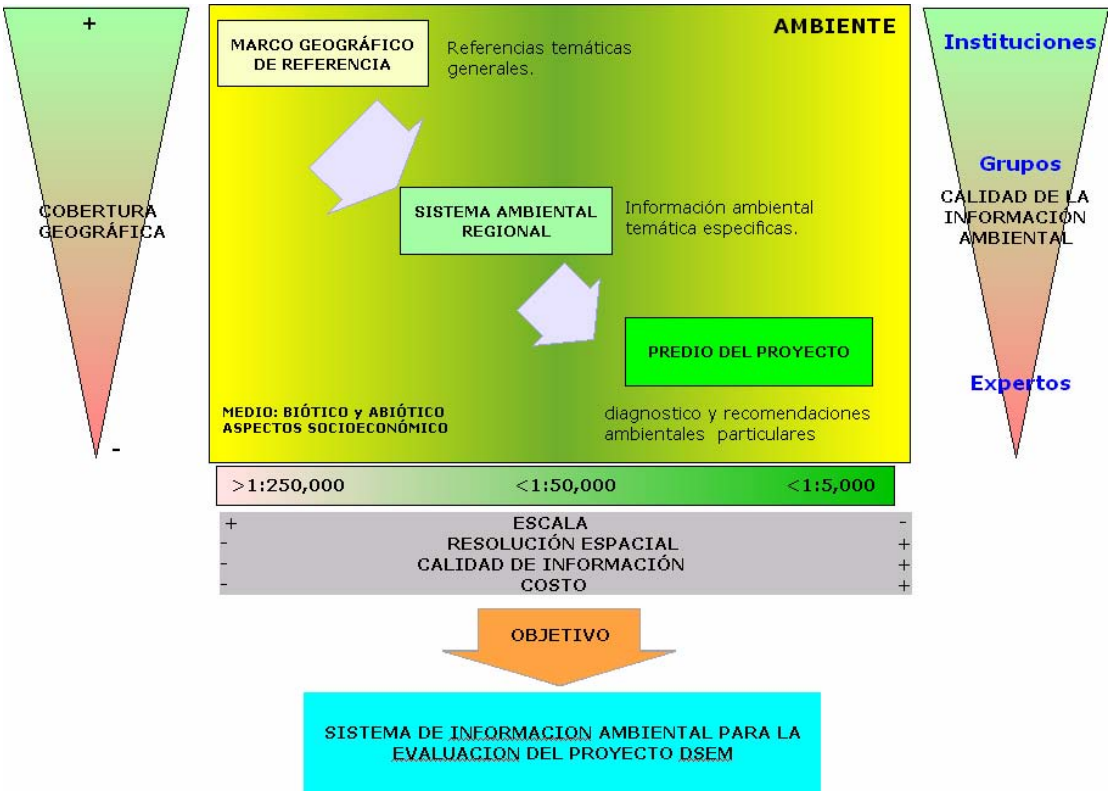


Figura 4.131. Sistema de Información Ambiental (SIA) integrado para los fines la delimitación, caracterización y evaluación del SAR del proyecto EM.

El SIA implementado en esta MIA-R representa además una línea base en plataforma SIG que integra la información cartográfica, fotográfica y científica disponible sobre el SAR terrestre y marino-costero, así como de los componentes y los factores que determinan las características generales y los los atributos que permiten evaluar un elemento por separado o como parte integral de otro componente.

De esta manera los elementos que integran la información del SIA permiten tener una descripción y un punto de análisis, con visión holística, que a la vez posibilita identificar y visualizar las externalidades que pueden incidir directamente alguno de los componentes del SAR terrestre o marino-costero del proyecto EM y apreciar su posible efecto.

Con base en los estudios disponibles y generados esta MIA-R, el Sistema Ambiental Regional del proyecto EntreMares delimitado mediante el SIA del proyecto, se presenta en la Figura 4.135.

Conforme las cuantificaciones SIG correspondientes el SAR Terrestre comprende una superficie total de 1,321,92 ha., mientras que el SAR Marino-costero cubre 6,894.92 ha. Esta delimitación permite establecer con claridad el marco espacial del análisis que se presenta en esta sección sobre la estructura y funciones de sus componentes principales.



Figura 4.132. Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto EM incluyendo sus componentes Terrestre y Marino-costero.

IV.9.2 Interacciones en el SAR del proyecto EM

El análisis e integración de las caracterizaciones del medio físico, biótico y socioeconómico en los tres niveles de aproximación geográfica descritos en este Capítulo, permitió el identificar interrelaciones ambientales críticas dentro del del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto EM, así como (en su condición de estructura abierta), las externalidades que podrían ejercer una influencia directa y/o a distancia, negativa o positiva, sobre el ambiente terrestre y marino-costero relacionado con el proyecto EM (Figura 4.136), apreciándose que en el ámbito externo inciden factores como el origen de los sedimentos asociados al transporte litoral, la hidrodinámica costera, la contamiona ción en la Ensenada de La Paz y el desarrollo socioeconómico de la zona conurbada de La Paz, de la cual forma parte el SAR identificado.

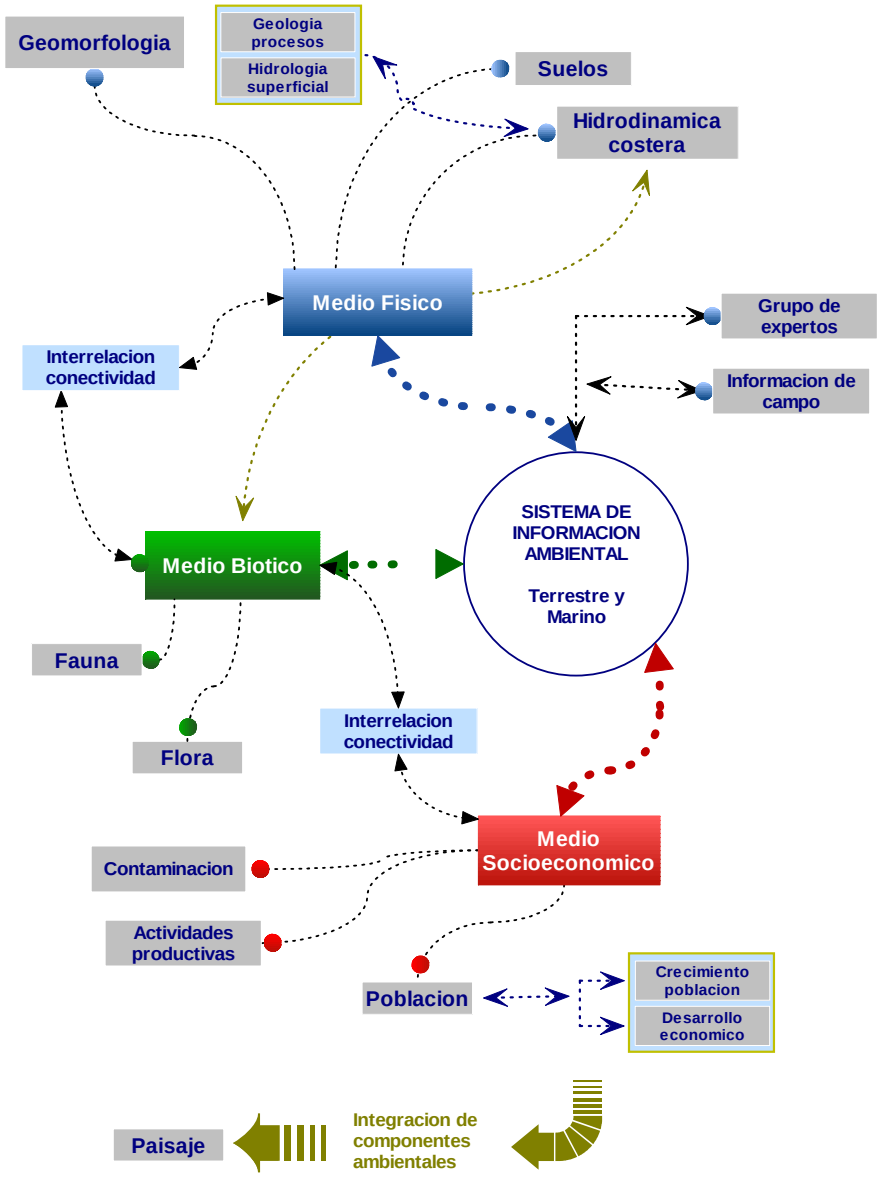


Figura 4.133. Interrelación de componentes ambientales en el SAR del proyecto EM.

IV.9.3 Componentes e interacciones en el SAR Terrestre

IV.9.3.1 Componentes del SAR Terrestre

A continuación se analizan los componentes y sus interelaciones principales, identificados a través de la caracterización ecológica realizada por los científicos y expertos participantes, para describir de manera integral, sintética y concluyente, la forma en que inciden sobre la estructura y el funcionamiento de la porción terrestre del SAR del proyecto EM. En la sección subsecuente se hace lo propio con lo correspondiente a su porción marino-costera.

A. Geología

Aun cuando el SAR no presenta una fase lítica, los aspectos de procesos geológicos que dan origen al SAR Terrestre y Marino del proyecto EM, son resultado de los procesos geológicos de erosión, abrasión, intemperismo y dilución química que se muestra en los sedimentos que componen la barra de la Península El Mogote. El proceso natural de acumulación de sedimento es un proceso residual (final) expuesto al medio marino y terrestre. El origen de los sedimentos es claramente un componente externo al SAR del proyecto EM, por lo que representa un elemento exterior necesario para mantener el transporte litoral como un proceso natural y equilibrado. En este componente hay un riesgo natural externo para toda la península de Baja California Sur eventos locales o cercanos como sismos o de eventos lejanos como tsunamis, por lo que deben considerarse las previsiones debidas en el diseño y construcción de cimentaciones, así como las medidas precautorias necesarias.

B. Geomorfología

Las características geomorfológicas de la Península El Mogote en el eje bahía-ensenada determinan la existencia de los siguientes componentes (Unidades Naturales) principales: playa arenosa, campo de dunas activas, cordón de dunas activas, planicie de dunas parcialmente activas, planicie de dunas semiestables, llanura de blanquizales, llanura de inundación permanente y llanura de intermareas sublitoral; los cuales guardan relación con tipos de vegetación que los ocupan derivado del tipo de substrato edáfico que le sirve como medio de soporte y adaptación al medio. La configuración asimétrica de la península refleja de forma nítida una zona de intensa movilidad de sedimentos en el istmo y una muy amplia área de depósito en la porción central con más de nueve veces la anchura de la zona del istmo, en esta región predominan los cordones de playa y tiene como culminación morfológica las flechas (spits) en forma de gancho ocupadas por comunidades de manglar, separadas entre sí por salitrales o dunas terrestres. Esta estructura refleja claramente la persistencia de los procesos, siempre con la acreción en la misma dirección y en una secuencia de depósito similar en toda la superficie de la barra, ya que las formas acumulativas de los cordones de playa son similares en sus dimensiones, lo que indica un ritmo de deposito semejante. Los elementos de juicio mencionados reflejan el dominio absoluto de la circulación de corrientes y del transporte litoral del lado de la Bahía de La Paz con una trayectoria dirigida hacia el Este. Asimismo que las corrientes a lo largo de la playa norte de la barra dominan prácticamente casi todo el año y son el factor crítico que origina la sedimentación de la barrera.

Por estas razones y para asegurar la estabilidad geomorfológica de la Península El Mogote es necesario prohibir cualquier modificación de la línea de costa en su litoral norte que colinda con la Bahía de La Paz, así como la construcción de cualquier obra o infraestructura artificial promotora de playa.

Otro grupo de procesos corresponde al que se genera en el ambiente de humedal inmediato a estas planicies intermareales del litoral interno de la península (Ensenada de La Paz), donde tienen lugar tanto procesos lentos de acreción hacia la ensenada por formación de bajos en el pantano de manglar; así como procesos de acumulación de arena por transporte eólico en su lado continental, creando de manera progresiva zonas supralitorales que gradualmente causan la mortalidad del manglar y la transformación del humedal, primero en blanquizales-salitrales de vegetación halófila muy dispersa y después en dunas con vegetación de matorral terrestre. En estas zonas es recomendable tratar de recuperar la conexión hidrológica con el efecto mareal y rehabilitar o crear zonas de manglar cuyo valor ecológico, bienes y servicos ambientales son mayores que los que tienen los salitrales.

C. Vegetación

Los tipos de vegetación del SAR del proyecto EM incluyen los siguientes tipos de Matorral Xerófito: a) matorral sarcocaule (Ms), b) Ms- *Jatropha spp*, Ms-*Cyrtocarpa edulis*, Ms - *Fouqueria spp*; c) Vegetación de dunas costeras – *Abronia maritima*; d) Vegetación halófila -*Allenrolfea spp*; y e) vegetación de manglar (*Avicennia spp. – Rhizophora spp. – Laguncularia spp)*. La cobertura vegetal del SAR a pesar de su baja densidad (50% de cobertura) es un componente que participa en el mantenimiento de la estabilidad geomorfológica del sistema; su eliminación desordenada, sin gradualidad y sin la reforestación debida, puede propiciar vectores de cambio naturales como son los vientos y los eventos ciclónicos. Esta situación y las relaciones naturales que como en todo ecosistema existen entre los ecosistemas-hábitats-tipos de vegetación y la fauna silvestre que los ocupa hacen indispensable lo siguiente: a) Que todo proyecto de uso autorizado se obligue a tener al final de su implementación como mínimo el 60% de la superficie del predio correspondiente con cubierta vegetal, para asegurar la estabilidad geomorfológica; b) Que al menos el 50% de la superficie quede con cobertura de especies nativas y propias de la región y preferentemente con mayor densidad; c) Que el desmonte autorizado sea obligadamente mediante un proceso gradual, georeferenciado y controlado; d) Que la reforestación sea un proceso de tanta importancia como la construcción autorizada y que se realice bajo la supervisión directa de científicos especialistas, creando viveros autorizados para tal fin; y e) Que ninguno de los tipos originales quede en riesgo de ser eliminado totalmente dentro del sistema durante el proceso constructivo. Conforme lo establece el Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre, las comunidades de manglar localizadas en el litoral sur de la península deben ser respetadas en su totalidad y en la medida de lo posible deben ser protegidas para evitar los procesos naturales de deterioro que las están afectando. Asimismo si es posible, deben ser ampliadas o recuperadas sus funciones y servicios y ecológicos acuáticos en una porción de los salitrales mediante procesos de rehabilitación hidrodinámica bajo la dirección de científicos que cuenten con experiencia exitosa demostrada y en todo momento sujeto a lo establecido en el Artículo referido y en la NOM-022.

D. Fauna terrestre

La fauna del SAR esta representada por mamíferos, reptiles y aves. Cada uno de estos grupos se asocia en mayor o menor grado con la vegetación de la Península El Mogote. La zona de dunas con vegetación de tipo arbustivo de baja cobertura se relaciona con tallas de mamíferos menores y reptiles, mientras que en la zona de matorral caracterizada por presentar tipos de crecimiento hierba–arbustiva–arbórea, convergen la mayor parte de las especies terrestres de los grupos mencionados. Los resultados de los especialistas participantes en esta MIA-R les permitieron establecer que a escala de la Bahía de La Paz, el predio EM no es una área relevante por su composición, número o diversidad de especies de fauna silvestre. Asimismo concluyeron: a) Que en el predio EM no se encuentran poblaciones abundantes y significativas, de ninguna de las especies de fauna, incluyendo endémicas, bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o las de importancia comercial; y b) Que no hay en el predio sitios ó áreas de anidación relevantes de aves terrestres o acuáticas. No obstante y en el marco de los procesos de conservación y reforestación de al menos 50% de la cobertura vegetal con especies nativas o propias de la región, será indispensable el monitoreo de la presencia y aprovechamiento de la fauna silvestre de estos hábitats.

E. Suelo

Los suelos predominantes en el SAR presentan composición física de arena fina a media, con restos de conchas, incipiente cantidad de materia orgánica y pocos nutrientes en su contenido, así como propiedades físicas de poca retención de humedad. No obstante, dan soporte a las diferentes formas y tipos de vegetación existentes en la zona del proyecto EM, así como a la fauna silvestre que la ocupa la cual tiene adaptaciones y estrategias para aprovecharlos por ejemplo para protección y anidación en la zona de las raíces de los arbustos. Por ello en los proyectos de uso autorizados se debe incluir la reutilización de suelos originales especialmente en los procesos de reforestación y ajardinado.

F. Hidrodinámica costera

En este caso, el componente marino-costero tiene una amplia relación con el medio terrestre por circundar prácticamente la totalidad del SAR terrestre, constituyéndose en un elemento integrador de muy diversos procesos que inciden y participan en la conformación de la estructura del medio terrestre de la Península El Mogote. La conjunción de factores hidrodinámicos costeros directos e indirectos como el viento, oleaje, marea, corrientes, transporte litoral, salinidad, productividad y profundidad del medio marino, están interrelacionados con procesos físicos terrestres; por ejemplo el transporte litoral de materiales externos al SAR da origen a la forma y evolución de la península e incide sobre su geomorfología, geología y edafología. Asimismo lo son para la zona acuática, por ejemplo su participación en los procesos de dilución de sustancias y distribución de sedimentos. Por su complejidad y magnitud la única forma de dar seguimiento a este componente es monitorear, través indicadores cuidadosamente seleccionados por científicos especilistas, que su variabilidad se mantiene en rangos naturales, por ejemplo la estabilidad de la línea de costa en el litoral de la Bahía de la Paz, la calidad del agua de la Ensenada y otros de igual eficiencia.

IV.9.3.2 Interacciones en el SAR Terrestre

Con base en el análisis de los componentes principales referidos y de la forma en que inciden sobre la estructura y función del SAR terrestre del proyecto EM, en la Tabla 4.100 se muestran las cinco principales interacciones identificadas entre ellos, las cuales se describen a continuación de manera integral, sintética y concluyente.

Tabla 4.100. Interacciones identificadas para los componentes del SAR terrestre del proyecto EM, considerando su estructura y funciones.

Identificador	Componentes	Interrelación con /	Componentes integrados
1	Geomorfología	Geomorfología – Vegetación	2
2	Vegetación	Vegetación – Fauna	2
3	Fauna	Fauna – Suelo - Vegetación	3
4	Suelo	Suelo – Vegetación – Geomorfología	3
5	Geología	Geología - Geomorfología	2

A. Geomorfología-Vegetación

La cobertura de la vegetación ayuda a la estabilidad geomorfológica, lo cual obliga en casos de aprovechamiento autorizado al establecimiento y observancia de un cuidadoso proceso de desmonte gradual y controlado, así como de las medidas específicas de control y mitigación necesarias, mediante lo cual se asegure que al menos un 70% de la superficie que se apruebe utilizar quede al final con cobertura vegetal.

B. Vegetación-Fauna

Es natural la adaptación de la fauna silvestre a los servicios ambientales de la vegetación. Por ello se debe asegurar que el aprovechamiento autorizado no implique la eliminación total de ningún tipo de vegetación previamente existente, para lo cual deben establecerse zonas de conservación en forma de corredores y parches, así como un proceso de reforestación que sobre bases científicas rescate y recupere elementos y tipos de vegetación originales. En ambos casos propiciando no solo la permanencia de los tipos de vegetación, sino con igual grado de importancia la mejora de sus bienes y servicios ambientales, para la biodiversidad natural. En este marco de referencia el manglar existente debe ser respetado totalmente y en lo posible incrementada su superficie y funciones principales.

C. Suelo-Vegetación-Fauna

Las propiedades del suelo arenoso dominante presentan características físicas y químicas propias con materia orgánica escasa, las cuales las proveen sustrato apropiado para los tipos de vegetación originales y hábitats apropiados para la fauna silvestre regional. Por ello en todos los casos de aprovechamiento autorizado debe asegurarse la reutilización de suelos originales especialmente en los procesos de reforestación y ajardinado.

D. Suelo-Vegetación-Geomorfología

La transferencia de materiales del medio natural a un componente físico, los hace interdependientes entre sí. Por ejemplo la materia orgánica generada por la vegetación al ser transferida a un suelo arenoso, fortalece en gran medida su limitada aptitud para sustentar mayor cobertura y cantidad de vegetación, con el consecuente reflejo en la biodiversidad. La geomorfología interactúa con estos componentes al ser beneficiada en su estabilidad y consolidar su evolución gradual de una barra de arena móvil a una zona de dunas semiestabilizadas. Por lo anterior además de las medidas expresadas para las interrelaciones previas aplicables, en los aprovechamientos autorizados se debe considerar, bajo la supervisión de científicos especialistas, la posibilidad de incorporar materia orgánica al suelo para su mejora como sustrato de vegetación original y eventualmente el riego orientado a mejorar su condición de hábitat para fauna silvestre.

E. Geología-Geomorfología

Existe una interdependencia entre ambos componentes ya que la geoforma de la Península El Mogote es el resultado de un proceso geológico paulatino, que depende de la combinación de los procesos que dan origen al material que la compone y de los mecanismos que lo transportan. El origen es la erosión, intemperismo, disolución química y otros procesos geológicos denudativos de las rocas aledañas en la región, los cuales en forma de materiales de diverso tamaño finos son aportados a través de los cauces superficiales a la zona costera. El transporte litoral es su mecanismo de traslado a las regiones de depositación como el caso de la península. Por lo anterior además de las medidas expresadas para las interrelaciones previas aplicables, se debe considerar como externalidades importantes, las posibles alteraciones antropogénicas o naturales fuera del SAR del proyecto que afecten los actuales procesos y fuentes que dan origen a los materiales o a su transporte litoral previo a la zona de la península.

IV.9.4 Componentes e interacciones en el SAR marino-costero

IV.9.4.1 Componentes del SAR Marino-costero

El SAR marino del proyecto EM está representado por la Ensenada de la Paz y la porción marino-costera de su litoral norte colindante con la Bahía de la Paz.

A. Fauna marina

Para diversos fines de su ciclo de vida el SAR marino-costero identificado, es utilizado por el delfín (*Tursiops spp*,) y el tiburón ballena (*Rhincodon spp*.). El primero en la Ensenada y la Bahía de La Paz y el segundo de acuerdo a los datos solo en la Bahía de La Paz. Por ello, ambas especies deben ser consideradas especies representativas, lo que determina la obligación que toda obra o actividad autorizada relacionada con la Ensenada de La Paz, implemente medidas específicas para proteger su integridad y mantener los hábitats relacionados con su alimentación y reproducción, especialmente los manglares. El énfasis de prevención debe centrarse en no afectar el manglar, ni el desplazamiento de los ejemplares y protegerlos del riesgo de ser lastimados por las propelas de las embarcaciones, principalmente el *Tursiops spp*. en la Ensenada de La Paz.

B. Calidad del Agua

La productividad, temperatura y características fisicoquímicas del agua principalmente en la Ensenada de La Paz la hacen una zona apropiada para refugio, alimentación y reproducción de especies marinas. Por ello toda obra o actividad privada o pública autorizada, relacionada con la Ensenada de La Paz, debe demostrar su no afectación a la calidad del agua y a los servicios ambientales que aporta esta zona a la fauna marina, mediante el monitoreo de indicadores que permitan verificar de manera científica y sistemática el mantenimiento de la calidad del agua en rangos de variabilidad natural, partiendo de una línea base que permita conocer su dinámica y evolución en el tiempo.

C. Hidrodinámica Costera

En la zona de la Bahía y la Ensenada de La Paz, así como del SAR, las características de corrientes, mareas, oleaje y profundidad son componentes que interactúan y se integran en la hidrodinámica costera la cual presenta “salidas” observables en el medio marino-costero como es el transporte de sedimentos, tasa de recambio y la dispersión de sustancias, todos ellos sujetos a la dinámica mareal (flujo y reflujo). Estas interacciones hacen de la Ensenada de la Paz dependiente de las condiciones de intercambio de una masa de agua mayor a una menor y viceversa, las cuales son determinantes sobre la dinámica de su productividad, fitoplancton y zooplancton, con su efecto consecuente sobre las especies marinas representativas en la zona. Esta función de soporte a la biodiversidad en ocasiones es alterada de manera positiva o negativa según sea el caso, por eventos naturales como los huracanes y explosiones de productividad de organismos influenciado por otros procesos marinos. Por ello toda obra o actividad privada o pública autorizada, relacionada con la Ensenada de La Paz, debe apoyar el monitoreo de indicadores que permitan verificar de manera científica y sistemática, la dinámica y evolución en el tiempo, particularmente de los procesos de la productividad primaria y de asolvamiento natural que están reduciendo gradualmente el tirante de agua en los bajos de marea.

D. Contaminación

La Ensenada de La Paz es actualmente el centro de un desarrollo urbano, suburbano y de áreas sujetas a diversas actividades sectoriales que generan desechos sólidos y líquidos los cuales serán finalmente posibles contaminantes que incidirán sobre el ambiente acuático con efectos negativos. Este riesgo y realidad de contaminación es ya vigente y puede llegar a concretarse o aumentar dependiendo de su fuente, como son residuos urbanos (basura domestica y aguas negras), sectoriales (generación de energía, construcción, pesca, acuacultura, turística y de servicios) e industriales, ya que desde la perspectiva de cuenca hidrológica, todo lo derramado en un punto alto fluye hacia la zona mas baja, de manera natural o influenciado por otro agente. Estas fuentes de contaminación del medio socioeconómico actual son externalidades al proyecto EM que deben ser comprendidas y evaluadas a fin de discriminar su origen y prevenir o controlar sus efectos, ya que las lluvias y el escurrimiento superficial en las zonas urbanas, suburbanas y terrenos naturales (arroyos), así como otros elementos de infraestructura urbana serán vías de conducción de los flujos pluviales directamente a la Ensenada de La Paz, lo cual afectará necesariamente de manera negativa su calidad del agua y su composición fisicoquímica. Por ello la la posible incorporación y fuente de contaminantes de cualquier tipo, debe ser motivo de vigilancia sistemática mediante el monitoreo de indicadores determinados por especilistas que permitan verificar la no aportación de contaminantes, partiendo de una línea base que permita conocer su dinámica y evolución en el tiempo.

E. Tránsito marino

Desde la creación de la Ciudad de La Paz, la Ensenada de La Paz ha sido un puerto y centro de infraestructura de soporte a las actividades productivas humanas relacionadas con la navegación marina, asimismo desde el siglo pasado, es un polo de desarrollo turístico y naútico-turístico con un

nivel de intensidad que actualmente se califica de bajo a medio. Por esta razón el SAR marino-costero continuará estando sujeto al aumento gradual del tránsito y del número de embarcaciones, las cuales se concentrarán, navegarán y mantendrán una relación estrecha con la Ciudad de La Paz, independientemente de la posible implementación de nuevos proyectos turísticos.

IV.9.4.2 Interacciones en el SAR marino Costero

Con base en el análisis de los componentes principales referidos y de la forma en que inciden sobre la estructura y función del SAR marino-costero del proyecto EM, en la Tabla 4.101 se muestran las tres principales interacciones identificadas entre ellos, las cuales se describen a continuación de manera integral, sintética y concluyente.

Tabla 4.101. Interacciones identificadas para los componentes del SAR marino-costero del proyecto EM, considerando su estructura y funciones.

Componentes	Interrelación con /	Componentes integrados
Fauna	Fauna – Calidad del agua	2
Calidad del agua	Calidad del agua – Hidrodinámica Costera	2
Hidrodinámica costera	Hidrodinámica Costera – Calidad del agua	2

.

A. Fauna-Calidad del agua

El mantenimiento de una buena calidad del agua es un elemento indispensable para el desarrollo normal de la biodiversidad marina. Con respecto a este componente y su relación con la fauna marina, es muy importante clarificar y dejar sentado que la calidad del agua de la Ensenada y Bahía de La Paz esta ya actualmente sujeta a numerosas externalidades urbanas, suburbanas y portuarias, así como de usos sectoriales incluyendo el turístico localizados en la porción terrestre que circunda este cuerpo de agua, las cuales representan fuentes de contaminantes que están incidiendo sobre ella y afectan su calidad, por ejemplo: aguas residuales (fugas de drenaje, derrames de la PTAR-La Paz), hidrocarburos, basura sólida y lixiviados por arrastre del escurrimiento de agua superficial conteniendo óxidos, aceites, químicos.

B. Calidad del agua-Hidrodinámica costera

Los sistemas de drenaje natural, urbano y suburbano de ciudad de La Paz que desembocan en la Ensenada de La Paz, aportan diversos contaminantes incluyendo entre ellos aguas negras, basura, aceites y lixiviados, los cuales serán trasladados a otras zonas marinas mediante las corrientes relacionadas con el flujo mareal (flujo y reflujo) y otros procesos hidrodinámicos costeros, esto se ha hecho ya evidente reflejándose por ejemplo en la presencia de contaminación bacteriológica. significativa en la temporada de lluvias.

C. Hidrodinámica costera-Calidad del agua

Las tasas de recambio dentro de la Ensenada de La Paz por efecto de mareas han sido estimadas en 30% por ciclo, lo cual significa que el sistema en un periodo de tres días puede recambiar la mayor parte de su volumen hidráulico, con la consecuente dilución de contaminantes en su interior, lo que posibilita una mejoría de la calidad del agua que se refleja en la presencia de especies marinas durante todo el año y la presencia y reaparición de comunidades bentonicas con valor copmercial para las comunidades de pescadores, como son el callo de hacha y almeja en zonas donde con anterioridad no se presentaban.

IV.9.4.3 Propuesta para vigilar la Calidad del Agua en la Ensenada de La Paz

Considerando que el mantenimiento de la calidad del agua en la Ensenada de La Paz es crítica en las tres interacciones identificadas y que ésta no solo dependerá del proyecto EM y su desempeño ambiental; los especialistas y expertos participantes en esta MIA-R proponen, la siguiente estrategia cuya implementación estiman indispensable:

A. Establecer sobre bases científicas formales un sistema integral, sistemático y permanente de monitoreo de la calidad del agua, productividad y fauna del medio marino-costero adyacente a la Península El Mogote, con énfasis especial en la Ensenada de La Paz.

B. Encargar este programa de monitoreo a científicos expertos reconocidos en el ámbito académico regional o nacional, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidad y experiencia equivalentes.

C. Crear y financiar una organización independiente como sede operativa de los programas específicos de monitoreo, bajo principios técnico-científicos independientes de planificación, coordinación y ejecución.

D. Encargar la dirección de la organización a un científico local con reconocido prestigio académico.

E. Promover a través de dicha organización la integración de programas iguales o equivalentes a que estén obligados los proyectos turísticos ya autorizados o nuevos que se aprueben, a fin de determinar y evaluar, por ejemplo, los posibles efectos en la Ensenada de La Paz, tanto de ellos, como los atribuibles a los hoteles e infraestructura de servicios públicos y urbanos del ámbito estatal, municipal y federal, cuya operación actualmente incide sobre el sistema acuático de la Ensenada de La Paz, a fin de distinguir y ponderar todas las posibles fuentes de cambio, a partir del estado actual.

F. Informar sistemáticamente a las autoridades competentes y a la sociedad local los resultados de los estudios de monitoreo ambiental terrestre y acuático.

IV.9.5 Aspectos socioeconómicos del SAR

El municipio de La Paz, donde se localiza el proyecto EM, presenta una estructura social con un gran número de localidades y población escasa. Las localidades con poca población representan mas del 90% del total y básicamente corresponden al nivel de rancherías enfocadas a actividades productivas en el sector pecuario de subsistencia. El SAR del proyecto EM forma parte integral de la zona urbana de la Ciudad de La Paz, por lo que representa la zona de influencia socioeconómica directa del mismo. La ciudad será por ello la fuente directa de mano de obra e insumos que se requieran para el proyecto, ya que en ella estarán disponibles, equipos, materiales de construcción, obreros, empleados y personal capacitado que pueda en su momento laborar en dicho desarrollo, y por contar con vías de acceso acuático y terrestre a la zona del proyecto, todos ellos elementos necesarios para establecer un mercado real y potencial de oferta y demanda relacionada con el proyecto EM en sus etapas de construcción, operación y mantenimiento.

La localidad del ejido Chametla se encuentra a una distancia aproximada de 24.3 Km. del sitio del proyecto EM. De la misma manera el ejido El Centenario se ubica a 20.3 Km. del mismo. Ambos pueden aportar personal para laborar en las distintas etapas del desarrollo. Por otro lado, las actividades que se realizan en estos ejidos (agricultura y ganadería) se pueden considerar como posibles fuentes de aprovisionamiento de requerimientos del desarrollo considerando el aporte potencial de productos derivados de estas actividades.

IV.9.6 Aspectos paisajísticos del SAR

El paisaje se define como “un complejo de sistemas que simultáneamente forman una extensión de terreno reconocible, formada y mantenida por acción mutua de factores abióticos, bióticos y humanos” (Zonneveld, 1995).

Hay varias concepciones de percepción del paisaje. Entre ellas, el paisaje como aspecto externo de un área o territorio, que considera es una imagen que representa una u otra calidad y que se asocia a la interpretación estética resultando en percepciones diversas.

Asimismo, el paisaje como una formación natural donde se sostiene la idea de la interrelación dialéctica de componentes y elementos naturales. Por ello en este enfoque no se tiene en cuenta el grado de naturalidad o transformación.

Por último, el paisaje como formación antropo-natural que consiste en concebir el paisaje como un sistema espacial o territorial, compuesto por elementos naturales y antropo-tecnogénicos condicionados socialmente, los cuales modifican o transforman las propiedades de los paisajes naturales originales.

La concepción del valor de un paisaje es el valor relativo o subjetivo que un sistema o grupo humano le da a un paisaje. Se basa en la espacialidad, la integridad, la alternancia de diferentes niveles de escala, así como en la conjugación sistemática de los componentes y los enfoques estructurales y funcionales.

A pesar de no ser un componente ambiental la modificación del paisaje es un elemento inherente al desarrollo urbano por lo cual debe ser motivo de un análisis específico el cual se aborda metodológicamente a través de tres factores: Visibilidad, Fragilidad y Calidad. La información geográfica utilizada en este tipo de análisis permite evaluar estos tres factores, desde la perspectiva topográfica y de las vías de comunicación principales en cuyo recorrido el paisaje de referencia es observable a la distancia. Integrando estos tres enfoques a continuación se describen los resultados correspondientes a la porción de la Península El Mogote donde se localiza el predio del proyecto EM.

A. Visibilidad del paisaje

Se determinó con base en la visibilidad que se tiene a lo largo de un recorrido físico por la vía de comunicación terrestre principal asociada que va desde El Centenario hasta la Ciudad de La Paz, desde la cual es posible la observación paralela de la porción de la Península El Mogote que corresponde al predio del proyecto EM (Figura 4.137). El trayecto analizado fue de 15.2 km de longitud y permitió determinar que el porcentaje de visibilidad de la zona del proyecto fue en el 50% de la longitud total del recorrido. Posterior a la zona de desemboque del arroyo El Cajoncito, el área del proyecto no es visible, pero si el SAR que finaliza en el extremo este de la Península El Mogote.

B. Fragilidad Visual

Es la cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos de referencia. Los factores que influyen en la fragilidad visual pueden considerarse pertenecientes a tres clases: biofísico, perceptivos e histórico-culturales. Para este caso se considera la proximidad a la ciudad de La Paz y a la carretera que va de oeste a este desde la zona de El Centenario-El Molinito como una de las vías mas frecuentes con trafico diario de medio a alto. Los resultados obtenidos no presentan estos elementos mencionados considerando la porción de la Península El Mogote que corresponde al predio del proyecto EM, elementos de

referencia perceptivos, detectables como podrían ser elementos naturales como vegetación mayor a una altura, montículo, o un rasgo antropogénico como puede ser infraestructura (antena, edificio, etc). Esto representa una fragilidad visual baja, considerando que las referencias visuales para la distancia del observador son de nulas a muy bajas. La distancia promedio a la zona es de 5.6 km en los puntos seleccionados considerandos como las áreas mas abiertas para el observador (El Centenario – Arroyo El Cajoncito).

C. Calidad del paisaje observando hacia la zona del proyecto

La calidad del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar. Lo anterior puede resultar en un análisis sensorial sesgado o subjetivo por la información que tenga el observador del sitio. Por ello y aplicando el método de la *subjetividad aceptada* en la descripción del paisaje en términos de tamaño, forma, color y espacio, se obtiene como resultado un valor relativo total.

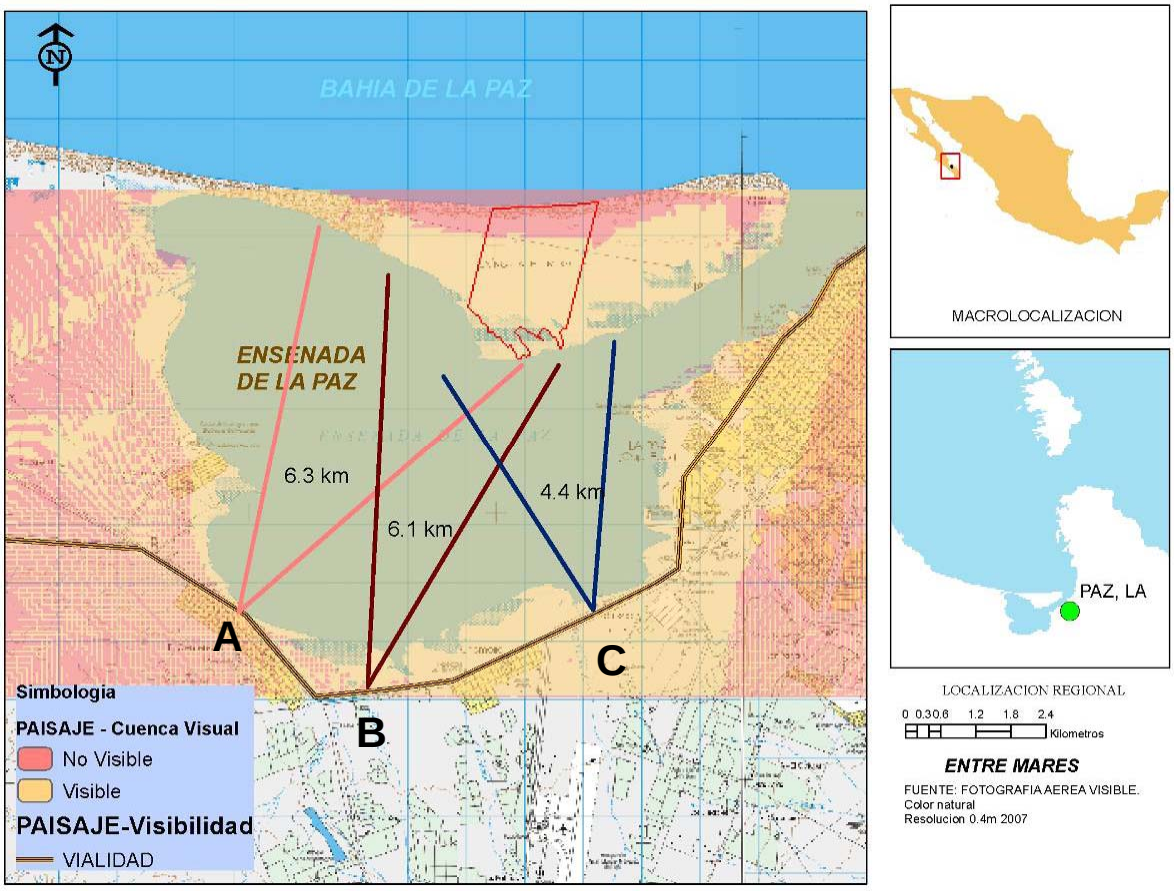


Figura 4.134. Recorrido para el análisis del paisaje de la porción de la Península El Mogote que corresponde al predio del proyecto EM y cuencas visuales características identificadas.

Los resultados del análisis del paisaje observado en tres puntos representativos del recorrido se presentan en las figuras 4.138, 4.139 y 4.140, conforme al cual se presentan subsecuentemente las conclusiones correspondientes.



Figura 4.135. Visibilidad (cuenca visual) y fragilidad del de la porción de la Península El Mogote que corresponde al predio del proyecto EM, desde la perspectiva de visión del punto A de la Figura 4.133.



Figura 4.136. Visibilidad (cuenca visual) y fragilidad del de la porción de la Península El Mogote que corresponde al limite este del predio del proyecto EM – al fondo PEMEX-CFE, desde la perspectiva de visión del punto B de la Figura 4.133.



Figura 4.137. Visibilidad (cuenca visual) y fragilidad del paisaje de la porción de la Península El Mogote que corresponde al predio del proyecto EM, desde la perspectiva de visión del punto C de la Figura 4.133.

D. Consideraciones

Conforme el análisis realizado para el paisaje de la porción de la Península El Mogote que corresponde al predio del proyecto EM:

A. Los componentes naturales que afectan la estética de apreciación del paisaje enfocándose a la zona del proyecto son el cuerpo de agua y a la distancia un horizonte de baja elevación.

B. La presencia de alta luminosidad (radiación solar~reflejo) y de un cuerpo de agua entre el punto de la visual y el objetivo (promedio 5.6 km), genera una efecto de “reververancia” reduciendo la percepción visual y su evaluación.

C. Los elementos de la estructura que integran el paisaje, detectables a simple vista, es un borde bajo de vegetación a la distancia, que en los puntos B y C tiene un fondo posterior montañoso que provoca una visual difusa.

D. La percepción de colores a la distancia es de baja diversidad y se reduce a matices débiles, poco perceptibles.

E. El paisaje en general es uniforme y monótono.

F. Las características de color uniforme son resaltadas por el efecto de la iluminación constante y el color del suelo, lo que hace que los matices sean menos perceptibles en el campo visual aumentando una percepción de monotonía.

IV.9.7 Verificación del SAR y sus componentes en el marco de áreas relevantes e instrumentos de política ambiental y de planificación

IV.9.7.1 Verificación de existencia de regiones geomorfológicas similares

En el marco estatal y por sus características de origen (génesis), forma y ubicación y uso actual, la Península El Mogote, no es un sitio prístino o único. Presenta una geomorfología, arreglos espaciales, componentes y áreas relevantes, que ocurren en otros sitios del sur de la Península de Baja California con muy baja perturbación humana, como son Adolfo López Mateos, Bahía Magdalena, Bahía Santa María y Bahía Almejas entre otros (Figura 4.141).

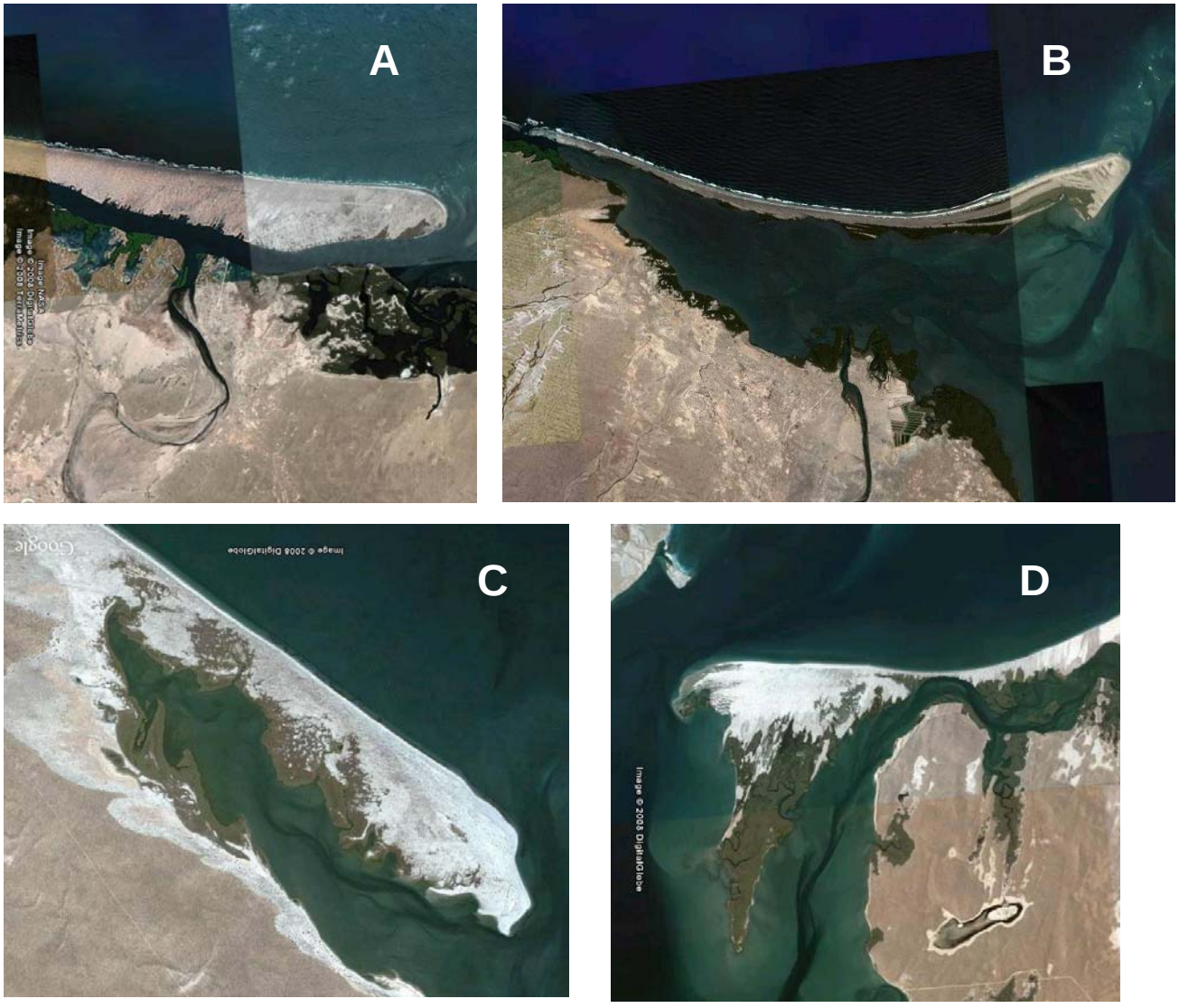


Figura 4.138. Sitios con muy baja perturbación humana en el Estado de Baja California Sur, que presentan una génesis, geomorfología y arreglos espaciales, equivalentes a los Península El Mogote: A) Adolfo López Mateos; B) Bahía Santa María; C) Bahía Magdalena; y C) Bahía Almejas.

Conforme los resultados de los especialistas participantes en las caracterizaciones que se presentan en este Capítulo, el tipo de vegetación principal de la Península El Mogote es el matorral sarcocaule, que se distribuye ampliamente a nivel de la Península de Baja California y del Desierto Sonorense, al igual que los demás tipos que se identificaron (vegetación de dunas costeras y vegetación halófila).

El manglar existente en su litoral sur está constituido de comunidades de baja estructura y productividad separadas entre sí y sujetas a procesos naturales de deterioro constante. Con respecto a la fauna silvestre del predio del proyecto EM y en el marco de la Bahía de La Paz, concluyeron: a) Que no es una área relevante por su composición, número o diversidad de especies; b) Que no se encuentran en él poblaciones abundantes y significativas, de ninguna de las especies de fauna, incluyendo endémicas, bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o las de importancia comercial; y c) Que no hay en él sitios ó áreas de anidación relevantes de aves terrestres o acuáticas.

IV.9.7.2 Verificación de congruencia con instrumentos de Política Ambiental

Conforme la opinión de los científicos y expertos participantes un elemento importante de la caracterización ecológica y socioeconómica realizada en el marco de esta MIA-R del proyecto EM, es la confrontación de la información generada sobre los diversos componentes del SAR, con los Instrumentos de Política Ambiental que resultan vinculantes, pero asimismo con aquellos que a pesar de no ser vinculantes, consideran que aportan certeza respecto de la viabilidad ambiental del proyecto EM.

Los componentes y los instrumentos vinculatorios y no vinculatorios analizados con base en la caracterización ecológica y socioeconómica de este Capítulo se presenta en la Tabla 4.102 y subsecuentemente se verifica la congruencia con los instrumentos referidos.

Tabla 4.102. Componentes del SAR del proyecto EM e intrumentos de política ambiental no vinculatorios que se analizaron para verificar su congruencia con los resultados de la caracterización ambiental y socioecionómica.

Ambiente	Componentes	Instrumentos	Referencias
Terrestre	Vegetación Fauna Geomorfologia (Dunas) Suelo Hidrología Superficial Población	• Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California • Convención RAMSAR • Región Prioritaria Marina de la CONABIO • Area de Importancia para la Conservación de las Aves de la CONABIO. • Plan de Desarrollo Urbano y Turístico Municipal • Ordenamiento Ecológico del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz • Bases voluntarias complementarias de Ordenamiento Ecológico.	Instancias Federales, Estatales y Municipales CONABIO SEMARNAT SINAP CNA CONAFOR Expertos Análisis Holístico Integral
Marino	Fauna (especies y poblacionescriticas) Calidad del Agua Hidrodinamica costera		
Zona costera	Aves Contaminación		
Socioeconómico	Población Contaminación Actividades Productivas Navegación marina Paisaje		

Nota: ***La Península El Mogote no forma parte ni esta en la proximidad de ninguna área del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.***

A. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

Sectores con aptitud predominante
Turismo (aptitud alta)
Conservación (aptitud alta)
Lineamiento ecológico
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina medio.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC1
Nombre:	Los Cabos - La Paz
Ubicación: *(ver detalles en anexo 4)*	Limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte de la Bahía de La Paz
Superficie total:	9,851 km²
Principales centros de población:	Los Cabos y La Paz



Análisis de congruencia: La propuesta de turismo sustentable del proyecto EM es: *Lograr en el marco de la legislación, normatividad e instrumentos de política ambiental vigentes, que el manglar, canales de marea, matorral sarcocaule, vegetación de dunas, playa y fauna silvestre en el predio EM, representen el "lujo natural" de un nuevo desarrollo turístico de hoteles, residencias y campo de golf, mediante su integración al diseño de un Plan Maestro original orientado a un mercado nacional e internacional que aprecie el valor de la naturaleza. Además, conducir la construcción, operación y el mantenimiento del proyecto en un marco de cuidado, mejora y vigilancia de sus recursos naturales asociados, sobre bases de conocimiento científico y la participación directa de especialistas y expertos, para lograr su aprovechamiento perdurable y apoyar de esta manera la condición de destino turístico de la Ciudad de La Paz.*

Con la finalidad apreciar los principios de sustentabilidad referidos en el marco del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC), ver **Anexo Legal 15**, a continuación se analizan los aspectos vinculatorios de dicho Programa de Ordenamiento con el proyecto EM. especificando la observancia, congruencia o compromiso del proyecto EM con cada uno de los índices establecidos para la Subdivisión 2.2.2.7.1.8, de Unidad de Gestión Ambiental Costera La Paz - Los Cabos del POEMGC.

APTITUD DEL SECTOR PESCA RIBEREÑA							
2.2.2.7.1.8	Zona de pesca de camarón	Zona de pesca de escama	Zona de pesca de calamar	Zona de pesca de jaiba	Zona de pesca de tiburón costero	Zona de pesca de tiburón oceánico	Bahías y lagunas costeras
	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Presencia/ausencia
Parámetro POEM	0	100	100	100	100	0	1
Proyecto EM	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	El Proyecto DSEM no contempla entre sus objetivos ningún aprovechamiento de recursos pesqueros ribereños (ver el Capítulo II)						

APTITUD DEL SECTOR PESCA INDUSTRIAL						
2.2.2.7.1.8	Zona de pesca de camarón	Zona de pesca de pelágicos menores	Zona de pesca de calamar	Zona de pesca de corvina	Zona de pesca de tiburón costero	Zona de pesca de tiburón oceánico
	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura	Porcentaje en la UA de zona de captura
Parámetro POEM	0	0	100	100	100	0
Proyecto EM	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	El Proyecto DSEM no contempla entre sus objetivos ningún aprovechamiento pesquero industrial (ver el Capítulo II).					

INDICE DE APTITUD PARA CONSERVACIÓN							
2.2.2.7.1.8	Biodiversidad	Presencia de aves marinas	Especies con estatus	Concentración de pigmentos	Especies algas endémicas	Humedales	Bahías y lagunas costeras
	Número promedio de especies	Presencia/ausencia	Número de especies	mg/m3	Proporción de endemismo de macroalgas	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia
Parámetro POEM	85	1	7	de 0.a 12	0.10	1	1
Proyecto EM	El sistema de canales propuesto por el proyecto DSEM representará mejores condiciones para la diversidad marino-costera de la región.	Los estudios especializados que se realizaron en el marco de esta MIA-R, permitieron precisar las especies de aves marinas que concurren en el SAR del proyecto.	El proyecto DSEM contempla medidas de control y mitigación para prevenir afectaciones a especies marinas, así como el monitoreo científico para verificarlo sistemáticamente.	Los estudios especializados disponibles en la región del SAR marino costero del proyecto refieren un rango valores de Clorofila en mg/ m3 que va de 16.02 (en invierno, a 2.17 en verano	Los estudios especializados disponibles en la región del SAR marino costero del proyecto refieren el siguiente valor: endémicas 24%	El proyecto DSEM se compromete a proteger y conservar al 100%, el manglar que se ubica frente al litoral sur del predio, así como el monitoreo científico para verificarlo sistemáticamente	El SAR marino-costero del proyecto DSEM incluye la Ensenada de La Paz ,donde para demostrar su desempeño el proyecto compromete un sistema de monitoreo científico sistemático.
	De manera voluntaria la Promovente del Proyecto DSEM motivo de esta MIA-R sujetó el diseño y la propuesta constructiva-operativa del proyecto a las siguientes bases de ordenamiento ecológico desarrolladas por científicos y expertos especialistas: 1. Integración de la información científica disponible. 2. Generación de nueva información científica. 3. Creación de un Sistema de Información Ambiental (línea base) en plataforma SIG. 4. Delimitación precisa en SIG del Sistema Ambiental Regional (SAR) Terrestre y Marino-Costero del proyecto. 5. Caracterización ecológica y zonificación ambiental del SAR y el predio, sobre bases científicas. 6. Establecimiento de más de 200 Criterios Ecológicos Voluntarios aplicables al SAR, predio y proyecto. 7. Identificación y evaluación espacial precisa de los impactos ambientales previsibles. 8. Integración de los criterios y las medidas necesarias de control, mitigación y monitoreo, en forma de un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA). 9. Promover en el marco del SGMA el establecimiento de un sistema integrado de monitoreo ambiental terreste y marino costero científico con alcance regional. Este proceso aplicado en la presente MIA-R, fundamenta el carácter de Desarrollo Sustentable del proyecto DSEM y se considera una aportación metodológica original. Con estos principios y la participación de expertos, el proyecto busca ayudar a conservar la biodiversidad mediante acciones preventivas, pero asimismo favorecerla mediante acciones innovadoras como es la creación de canales ecológicos con funcionamiento natural y de nuevas zonas de manglar, que representarán hábitats y alternativas de alimentación, reproducción y crianza para fauna acuática, terrestre y aves; igualmente a través de la conservación, al final de la implementación del proyecto, del 50% de la superficie del predio con cobertura vegetal original y reforestada con especies nativas y propias de la región. Estas y otras acciones propuestas se consideran un respaldo directo para conservación y el incremento de los componentes y valores naturales del Sistema Ambiental Regional del proyecto DSEM. Para demostrar el cumplimiento de estos compromisos y de las demás obligaciones ambientales a que quede sujeto el proyecto DSEM, se propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental que contempla 8 Programas y 23 Subprogramas cuyos componentes, objetivos, estrategias, metodologías, indicadores y programas calendarizados se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R.						

ÍNDICE DE ATRACTIVOS NATURALES MARINOS (ANAM): APTITUD DEL SECTOR TURISMO:							
2.2.2.7.1.8	Presencia de aves marinas	Presencia de tortugas (laúd, prieta y golfina),	Presencia de mamíferos marinos	Presencia de tiburón ballena	Presencia de ANP	Ocurrencia de playas de interés	Bahías y lagunas costeras
	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Número de playas	Presencia/ausencia
Parámetro POET	1	0	1	1	0	10	1
Proyecto EM	Los estudios especializados que se realizaron en el marco de esta MIA-R, permitieron precisar las especies de aves marinas que concurren en el SAR del proyecto (ver Cap IV)	No se encontraron registros disponibles de presencia de tortugas marinas en la porción litoral del SAR terrestre del proyecto (ver Cap IV)	Se tiene confirmado que una población de delfín naríz de botella transita la porción Ensenada de La Paz del SAR marino-costero del proyecto, por lo cual se definió lo conducente para su protección y monitoreo (ver Cap VI)	Se tiene confirmada que la porción Bahía de La Paz del SAR marino-costero del proyecto, es zona de distribución-alimentación de esta especie, por lo cual se definió lo conducente para su monitoreo (ver Cap VI)	El proyecto DSEM no colinda con ninguna Area Natural Protegida terrestre o marina.	El proyecto DSEM solo tiene relación con la playa del litoral de Bahía de La Paz la cual tradicionalmente solo se ha utilizado para uso indiscriminado con vehículos todo terreno (cuatrimotos y camionetas).	La Ensenada de La Paz es un cuerpoo de agua costero que representa la mayor parte del SAR marino-costero del proyecto, por lo cual se definió lo conducente para su protección y monitoreo (ver Cap VI)

ÍNDICE DE SERVICIOS TURÍSTICOS (ISTUM): APTITUD DEL SECTOR TURISMO				
2.2.2.7.1.8	Sitios de buceo	Sitios para el surf	Sitios para pesca deportiva	Sitios de interés para deportes acuáticos
	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios
Parámetro POET	1	0	0	1
Proyecto EM	No se practica en el SAR del proyecto	No se practica en el SAR del proyecto	No se practica en el SAR del proyecto	Kite Surfing: boca de la Ensenada de La Paz

ÍNDICES DE PUERTOS (IPUM): APTITUD DEL SECTOR TURISMO				
2.2.2.7.1.8	Número de centros náuticos	Número de marinas	Número de fondeaderos	Número de puertos naturales
	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios	Número de sitios
Parámetro POET	1	1	2	2
Proyecto EM	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	El proyecto DSEM con contempla entre sus objetivos, centro naútico, marina, fondeaderos o puertos naturales.			

ÍNDICE DE APTITUD PARA TURISMO ASOCIADA A LA UNIDAD DE INFLUENCIA TERRESTRE (UIT): APTITUD DEL SECTOR TURISMO						
Unidad de influencia terrestre (UIT)	Aeropuertos internacionales en la UIT asociada	Aeropuertos nacionales en la UIT asociada	Aeropistas en la UIT asociada	Carreteras pavimentadas en la UIT asociada	Terracerías en la UIT asociada	Cuartos de hotel en la UIT asociada
	Número	Numero	Número	Kilómetros	Kilómetros	Cuartos
UIT-1 Parámetro POEM	2	0	11	320,718	427,155	10,863
UIT-2 Parámetro POEM	1	0	2	143,368	207,791	555
Proyecto EM	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	La densidad de cuartos del proyecto DSEM se ajusta a lo dispuesto para la UGA-6 del PDU-2007 del Centro Población de de La Paz, instrumento jurídico que aplica al caso.
	La propuesta de turísmo sustentable del proyecto DSEM es considerar los ecosistemas de manglar, canales, matorral costero, dunas frontales y playa del predio, como el "lujo natural" de un nuevo destino turístico de hoteles, residencias y campo de golf, con un diseño original orientado a un mercado que aprecia el valor de la naturaleza, con la finalidad de conducir la construcción, operación y el mantenimiento del Desarrollo en un marco de cuidado, mejora y vigilancia de dichos ecosistemas y sus recursos naturales asociados, sobre bases de conocimiento científico y la participación directa de especialistas y expertos, como alternativa única para lograr su aprovechamiento perdurable y apoyar de esta manera la condición de destino turístico internacional de la Ciudad de La Paz.					

B. Convención RAMSAR México

En su carácter de signatario de la Convención RAMSAR el gobierno de México se compromete a cumplir sus lineamientos, lo cual le confiere carácter vinculatorio con los proyectos que se propongan desarrollar en los sitios designados por la Convención en México. La meta de la Convención es que se incluya en la lista el mayor número posible de humedales representativos en todo el mundo.

Al respecto es importante destacar que la Convención RAMSAR es una obligación general para el país, sin embargo no establece, ni especifica, cuales son las obligaciones que tienen los particulares, por lo cual el cumplimiento se da mediante la legislación, normatividad y los demás elementos de ley e Instrumentos de Política Ambiental nacional disponibles.

En este marco de referencia el 2 de febrero de 2008, la Convención RAMSAR en México incluyó en su listado 8 sitios del Estado de Baja California Sur, entre ellos al denominado Humedales Mogote – Ensenada de la Paz, asignándole con el número de sitio Ramsar 73

Los criterios que utiliza la Convención RAMSAR en México para incluir sitios son los siguientes

Grupo A de los Criterios. Sitios que comprenden tipos de humedales representativos, raros o únicos
Criterio 1: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada.
Grupo B de los Criterios. Sitios de importancia internacional para conservar la diversidad biológica
Criterios basados en especies y comunidades ecológicas
Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.
Criterio 3: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.
Criterio 4: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico y/o en períodos en que prevalecen condiciones adversas.
Criterios específicos basados en aves acuáticas
Criterio 5: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.
Criterio 6: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.
Criterios específicos basados en peces
Criterio 7: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo.
Criterio 8: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.
Criterios específicos basados en otros taxones
Criterio 9: Un humedal deberá considerarse de importancia internacional si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaria.

Hasta la fecha en el sitio WEB oficial (http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios_ramsar.html) de RAMSAR México, no hay información disponible sobre los siguientes aspectos:

- Criterios RAMSAR por los cuales fue designado como sitio de la Convención
- Plano de la delimitación geográfica del sitio.

La única información referida es que tiene una superficie de 8,781.22 ha, cuya magnitud evidentemente obliga a pensar que se esta haciendo referencia a la totalidad de la Ensenada de La Paz para incluir sus bajos intermareales y la cita del Mogote sería aplicable al caso del manglar presente en su litoral con la Ensenada.

Considerando lo anterior en el momento actual cabe establecer la vinculación y congruencia del proyecto EM con el marco conceptual científico de RAMSAR respecto a la importancia y funciones ecológicas que asigna a los humedales en general, estableciendo lo aplicable al caso, de la siguiente manera

- *La importancia de los humedales radica en las funciones ecológicas que desempeñan, como son la recarga y regulación de los mantos freáticos, además de mantener a una gran biodiversidad (en sus tres niveles: especies, genético y ecosistemas.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en que se fundamenta en la preservación del 100% de las tres comunidades de manglar separadas entre sí que colindan con el predio en el litoral sur (Ensenada de La Paz) y en acciones para protegerlas de los procesos naturales de deterioro a los que actualmente están sujetas.

- *Brindan protección contra tormentas e inundaciones, estabilizan la línea costera, controlan la erosión, retienen nutrientes y sedimentos, filtran contaminantes. Estabilizan las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en la preservación del 100% de cobertura actual de manglar existente en el litoral sur colindante con el predio EM.

- *Los humedales reportan a menudo beneficios económicos enormes, como el asegurar el abastecimiento de agua (cantidad y calidad).*

  No aplica al caso de los humedales de la Península El Mogote; no cumplen estas funciones porque no están asociados a ningún sistema léntico o lótico dulceacuícola.

- *Sirven de refugios de vida silvestre y mantienen los recursos pesqueros.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en que propone implementar canales que posibiliten la rehabilitación hidrodinámica de una porción del 15% de los salitrales que permita la siembra y creación de manglar de borde asociado a un sistema acuático de marea, lo cual representa más hábitats con mayores funciones y servicios ecológicos, con el consecuente efecto benéfico sobre la biodiversidad marina asociada.

- *Ayuda en la agricultura manteniendo las capas freáticas y reteniendo nutrientes en las llanuras aluviales.*

  No aplica al caso de los humedales de la Península El Mogote; no cumplen estas funciones porque no están asociados a ningún sistema léntico o lótico dulceacuícola.

- *Proveen madera y otros materiales de construcción, así como recursos energéticos (como materia vegetal); otros productos de humedales, incluidas hierbas medicinales.*

  No aplica al caso de los humedales de la Península El Mogote; no se realiza en ellos aprovechamiento forestal.

- *Representan posibilidades de recreación y turismo.*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en la búsqueda de un modelo de desarrollo turístico sustentable fundamentado en la preservación de la totalidad del manglar actual y en la creación de nuevas áreas de manglar mediante un sistema de canales ecológicos.

- *Las funciones, los valores y atributos en cuestión sólo pueden mantenerse si se permite que los procesos ecológicos de los humedales sigan funcionando. Desafortunadamente, y a pesar de los progresos realizados en los últimos decenios, los humedales siguen figurando entre los ecosistemas más amenazados del mundo, sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de sus recursos. La pérdida o degradación de estos ecosistemas constituye un serio daño ambiental que debe ser reparado o evitado*

  Aplica al caso: La congruencia del proyecto EM radica en que no altera los procesos ecológicos que determinan la estructura y función actual de las tres comunidades de manglar separadas entre sí que colindan con el predio en el litoral sur (Ensenada de La Paz) y asimismo en que garantiza la preservación del 100% de la cobertura actual y acciones concretas para protegerlas bajo la supervisión de científicos especialistas reconocidos.

Por otra parte, aunque no se cuente aun con la información específica referida, es evidente la relación de la Ensenada de La Paz con los criterios específicos de RAMSAR México basados en aves acuáticas, porque conforme la información científica disponible, sus planicies de inundación son sitios donde inverna un gran número de aves playeras y también porque sirve de estación de paso para estos organismos. Conforme los resultados de los científicos especialistas, la zona intermareal de la porción sur de la Ensenada de La Paz es la más importante para estas aves.

Por estas razones y previamente a lo propuesto por RAMSAR México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) la estableció como el Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) No. 93, con la denominación Ensenada de La Paz.

La congruencia del proyecto EM con los criterios utilizados por la CONABIO para el establecimiento del AICA de la Ensenada de La Paz y otras regionalizaciones ecológicas, se analiza en la sección subsecuente.

C. Regiones Prioritarias Marinas de la CONABIO

En este marco de referencia la Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No. 10 denominada Complejo Insular de Baja California Sur que abarca casi todo el litoral del estado correspondiente al Golfo de California. Para esta extensa región marina la Comisión identificó los siguientes aspectos:

***Biodiversidad*:** Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, macroalgas, halófilas. No se conocen endemismos de especies marinas. La Bahía de La Paz representa el cuerpo de agua más grande del Golfo de California.

***Aspectos económicos*:** En la Bahía de La Paz se encuentra el asentamiento más grande del estado (Centro Urbano de Población la Ciudad de La Paz), con importantes actividades de turismo, pesca artesanal y semi-industrial. Especies de importancia comercial (*Panulirus* spp, pulpo, almeja).

***Problemática*:** Contaminación en la Bahía de La Paz por aguas residuales y desechos urbanos. Impactos diversos derivados del turismo. Daño al ambiente por embarcaciones e introducción de especies exóticas. Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado.

***Conservación*:** Se propone tener un control sobre el ecoturismo destructivo y la eliminación de especies exóticas, así como regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.

***Instituciones científicas académicas*:** UABCS, CICIMAR-IPN y CIBNOR

Análisis de congruencia: Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad en el marco del proyecto EM, la caracterización ecológica y los estudios especializados del ambiente marino adyacente a la Península El Mogote incluyendo su flora y fauna acuática, fueron realizados por científicos del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en la Paz. Los expertos participantes establecieron que los posibles efectos del proyecto EM podrían incidir en la Ensenada de La Paz principalmente, por lo cual definieron las medidas de control y mitigación de impactos en el ambiente marino de esta zona, que debían preverse por parte del proyecto, entre ellas destacan; (a) La protección total de las unidades de manglar del litoral sur del predio; (b) El monitoreo permanente de las especies críticas de fauna marina que utilizan la ensenada regularmente; y (c) El monitoreo permanente de la calidad del agua de la Ensenada de La Paz. Estas y otras medidas y los programas correspondientes definidos por los especialistas se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R, integrados al Sistema de Gestión y Manejo Ambiental propuesto para la implementación del proyecto.

D. Área de Importancia para la Conservación de las Aves de la CONABIO

La Península El Mogote donde se ubica el predio del proyecto EM motivo de esta MIA-R, así como el SAR correspondiente, se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves No. 93 denominada Ensenada de La Paz. Para la cual la Comisión identificó los siguientes aspectos:

***Descripción*:** Es un humedal costero rodeado de desierto sarcocaule perteneciente al desierto sonorense, con zonas de manglar bastante afectadas. En su ribera sur se encuentran poblaciones humanas correspondientes a la ciudad de La Paz.

***Justificación*:** Es importante por tener una planicie de inundación en donde inverna un gran número de playeros, también sirve de estación de paso de muchos playeros.

***Vegetación*:** Matorral desértico sarcocaule. Vegetación alterada. Manglar y Pastizal Halófito

***Especies importantes*:** *Sterna antillarum (G1 y G2), Hylocharis xantusii (G2), y Toxostoma cinereum (Mex1).*

Análisis de congruencia: Para lograr el uso sustentable de la biodiversidad en el marco del proyecto EM, la caracterización ecológica y los estudios especializados del ambiente marino adyacente a la Península El Mogote, fueron realizados por científicos del CICIMAR-IPN en la Paz y los estudios de aves por especialistas CIBNOR. Considerando el nivel G-1 que se el asigna en el libro rojo del BirdLife a la especie *Sterna antillarum* (Gallito Marino), lo cual representa que el área contiene una población de una especie en estatus de protección; los expertos participantes establecieron la necesidad de reforzar y consolidar el Programa de Monitoreo del Gallito Marino,

que se esta desarrollando en la zona y sistematizar los estudios de aves que permitan ayudar a lograr los objetivos de la AICA-CONABIO denominada Ensenada de La Paz, medidas que se plantean en el Capítulo VI de esta MIA-R, dentro del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental propuesto para la implementación del proyecto.

IV.9.7.3 Verificación de congruencia con instrumentos de Planificación

A. Planificación del Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de La Paz

Análisis de congruencia: El proyecto EM es compatible y congruente con las políticas e instrumentos de planificación del desarrollo municipal urbano y turístico establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM-LP) 2005-2008, como lo demuestran las siguientes características del mismo:

A. Acata la institucionalidad normativa que de acuerdo al PDM-LP 2005-2008, garantiza que los proyectos de desarrollo urbano sean armónicos con entorno ecológico.

B. Coincide con el PDM-LP 2005-2008 en la visión de que el turismo deberá ser el sector más importante de la economía del Municipio La Paz y consolidarse en su centro urbano de población principal donde se dispone de la mayor infraestructura. Asimismo, en que el turismo alternativo es una opción idónea para las comunidades rurales y pesqueras tradicionales del municipio, donde la infraestructura y la actividad turística es aún incipiente

C. Confirma que la Península El Mogote, como parte del territorio urbano del centro de población de La Paz, cuenta con recursos naturales necesarios para convertirse en un destino importante en el mercado turístico nacional e internacional, que aproveche cabalmente los servicios especializados y la infraestructura asociada urbana ya existente, especialmente en materia de comunicación acuática y aérea.

D. Concuerda con el PDM-LP 2005-2008 en considerar al ordenamiento ecológico y territorial urbano municipal, como base del desarrollo turístico del centro de población de La Paz y con que el gobierno municipal haya elevado el Programa de Desarrollo Urbano a carácter de ley y lo este instrumentando a través de sus instancias oficiales; así como con las estrategias previstas para que este ámbito de gobierno: a) Asegure la incorporación de la variable ambiental en los proyectos que solicitan su implementación ante las instancias municipales; y b) Emita opiniones técnicas sobre las manifestaciones de impacto ambiental cuando así le sea requerido por el gobierno estatal o federal.

Asimismo, es compatible, congruente y busca concretar objetivos específicos contemplados en este instrumento de planificación, especialmente: a) Detonar el crecimiento económico y social integral del centro de población urbana de La Paz, a través del diseño y la implementación un proyecto turístico-residencial con características de sustentabilidad y competitividad que le permitan posicionarse exitosamente en el mercado internacional; b) Optimizar el uso de los servicios y la infraestructura urbana existente (aeroportuaria, portuaria, eléctrica, etc.); y c) Recaudar recursos para la creación de infraestructura en otros sitios rurales de importancia para el desarrollo municipal o para el turismo alternativo.

B. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz

La totalidad del predio destinado al proyecto EM así como la del Sistema Ambiental Regional terrestre identificado para el mismo, se ubican en la Península El Mogote dentro de la zona urbana regulada jurídicamente por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP 2007).

La condición del PDUCP 2007 como instrumento jurídico legal vigente de regulación urbana para el desarrollo turístico y los usos del suelo del predio donde se propone el proyecto obliga a su Promovente particularmente a:

a) Contribuir de manera concreta al logro de los objetivos de desarrollo económico y social establecidos en este instrumento jurídico.

b) Sujetarse estrictamente zonificación, estrategia y criterios ambientales del Ordenamiento Ecológico Territorial determinados en este instrumento jurídico.

c) Cumplir con el procedimiento oficial para obtener los dictámenes y autorizaciones de uso del suelo, lotificación y sembrado del proyecto conforme lo establece este instrumento jurídico.

d) Ajustarse a los tipos e intensidad de usos del suelo asignados al proyecto por las autoridades competentes en el marco de este instrumento jurídico.

Por estas razones el proyecto EM, debe ser estrictamente compatible y congruente con la zonificación, políticas y criterios ambientales del Ordenamiento Ecológico Territorial en que se fundamenta el PDUCP 2007, aplicables al predio y SAR donde se propone su implementación.

Análisis de congruencia: El detalle de la compatibilidad y congruencia de los componentes del SAR con lo establecido en este instrumento se puede resumir aquí si se consideran las siguientes características principales:

A. El proyecto EM instrumentaliza estrategias ambientales específicas para ordenar y regular de manera sustentable el crecimiento turístico en el Centro de Población de la Ciudad de La Paz, establecidas en el PDUCP 2007, dichas estrategias son siguientes:

   a) Lograr un desarrollo territorial equilibrado partir de una visión holística.

   b) Optimizar el uso del suelo, la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos disponibles actuales.

   c) Aplicar el ordenamiento ecológico del territorio urbano como la herramienta principal para lograr la consolidación turística de la Ciudad de manera sustentable.

   d) Definir criterios de sustentabilidad en el caso de desarrollos turísticos inmobiliarios.

   e) Aplicar la política ecológica de aprovechamiento en las Unidades de Gestión Ambiental donde ya se realizan actividades productivas y/o donde la infraestructura existente permite fortalecerlas, como base del crecimiento y consolidación del desarrollo económico y social.

   f) Aplicar la política ecológica de protección para garantizar la permanencia de especies relevantes o críticas como el manglar.

B. El proyecto EM se ajusta estrictamente a las regulaciones ambientales del PDUCP 2007 municipales, estatales y federales que aplican al sitio donde se propone su implementación, de la siguiente manera:

   a) Utiliza un predio de propiedad privada localizado en la Península El Mogote dentro de la poligonal envolvente de la Unidad de Gestión Ambiental No. 6 del Ordenamiento Ecológico Territorial establecido en el PDUCP 2007; a la cual conforme los planos oficiales E1 (Zonificación Primaria), E2 (Modelo de Ordenamiento Ecológico) y E3a (Estrategia de Suelo y Reservas Territoriales), se le designa: (a) Política de aprovechamiento; (b) Área para desarrollo turístico; (c) Uso de suelo turístico; y (d) Manglar zona de protección.

b) Ajusta su diseño estrictamente los usos del suelo urbano permitidos y condicionados establecidos en Tabla de Normatividad del PDUCP 2007 para la Unidad de Gestión Ambiental No. 6, así como a la intensidad de uso otorgado a través de los dictámenes y autorizaciones de las jurisdicciones competentes estatales y municipales.

c) Obtuvo a través del procedimiento legal correspondiente Dictamen Técnico Favorable de Uso de Suelo Turístico (**Anexo Legal-4**); Autorización de Uso de Suelo Residencial Turístico (**Anexo Legal 5**) y Dictamen Técnico Favorable al Plan Maestro de Usos de Suelo del Proyecto EM (**Anexo Legal-6**). Estos dictámenes y autorizaciones garantizan la condición jurídica urbana actual del predio en el marco del Modelo de Ordenamiento Ecológico y le asignan al proyecto sus parámetros de usos, densidad de unidades, número de niveles y altura de las construcciones. Asimismo, corroboran tanto la aplicabilidad del PDUCP 2007 al predio EntreMares, como la compatibilidad de los usos del suelo solicitados por el proyecto con lo establecido en dicho instrumento jurídico.

d) Cumple con la legislación e instrumentos de la política ambiental federal, para lo cual subsecuentemente contempla las siguientes acciones:

- Conforme lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, para los fines del cambio de utilización de terrenos forestales por la autoridad competente se elaborará el correspondiente Estudio Técnico Justificativo del proyecto EM y mediante la solicitud correspondiente será sometido a la consideración de las instancias y autoridades respectivas.

- Conforme lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento se elaboró la presente MIA-R y los estudios de apoyo necesarios, con la participación de científicos especialistas de ámbito académico local, misma que somete a la autoridad federal competente para el respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de que le permita corroborar que se han considerado las acciones y medidas necesarias para prever, minimizar, mitigar y monitorear los impactos ambientales negativos que pudiera generar su implementación y operación, identificados por los expertos participantes como se detalla en los capítulos correspondientes de esta MIA-R.

C. El proyecto EM contribuye de manera directa y concreta al logro de los siguientes objetivos sociales y económicos municipales establecidos en el PDUCP 2007:

a) Aprovechar fortalezas y las oportunidades que ofrece el municipio para el desarrollo y consolidación de la actividad turística.
b) Dar respuestas a la problemática social del municipio y elevar su competitividad en el marco turístico del estado.
c) Promover el crecimiento en la inversión para el desarrollo urbano-turístico de La Paz
d) Atraer inversión para fortalecer el potencial turístico del Municipio.
e) Fomentar el crecimiento en la afluencia turística.
f) Incrementar la excelencia en la atención y servicio al turista.
g) Articular demanda laboral con oferta educativa para generar más y mejores empleos.
h) Promover de manera equilibrada y sostenida la economía del Municipio.
i) Fomentar el desarrollo de las actividades económicas de la Ciudad.
j) Establecer bases de recaudación que den viabilidad financiera al Municipio.

D. El proyecto EM será determinante del arranque y fortalecimiento turístico internacional del Municipio y ciudad de La Paz, en el marco del ordenamiento ecológico vigente, si se considera el papel estratégico que tendría para:

a) Consolidar el desarrollo económico y social municipal con base en el aprovechamiento del uso del suelo para el desarrollo turístico, asignado desde 1993 a la Península El Mogote, en un marco de sustentabilidad ambiental que incluye la protección total del manglar como recurso natural crítico.

b) Alcanzar los siguientes cuatro objetivos principales de la consolidación del desarrollo económico y social municipal a través de turismo que se relacionan directamente con la Península El Mogote y con el proyecto EM: (a) Promover el crecimiento de la inversión para el desarrollo turístico; (b) Impulsar nuevos desarrollos turísticos residenciales; (c) Proteger el corredor ecológico de manglar litoral; y (d) Desarrollar programas en la Ensenada de La Paz, para mejorar su calidad ambiental y la competitividad turística de la Ciudad.

c) Aprovechar la potencialidad subutilizada de la infraestructura de servicios portuarios, aeroportuarios y comerciales existente en la Ciudad de La Paz, mediante nuevos proyectos de hoteles y residencias de alto nivel que concentren este tipo de servicios turísticos en la zona urbana ya regulada evitando la dispersión del fenómeno urbano hacia de pequeñas poblaciones y zonas rurales.

d) Fomentar la diversificación y el desarrollo del turismo alternativo como opción para el desarrollo económico y social de las zonas rurales y pequeñas comunidades, a través del incremento de la afluencia turística de alto nivel a la Ciudad de La Paz que genere el proyecto y mediante los ingresos que aporte a la hacienda municipal para crear la infraestructura necesaria en los sitios potenciales donde ahora es incipiente o nula.

e) Orientar el carácter turístico de la Ciudad de La Paz y otorgarle competitividad, en el ámbito internacional a través de la implementación de un *Desarrollo Turístico Integral*, del más alto nivel que cuente con un modelo sustentable e innovador en términos ambientales y comerciales; que en su diseño, construcción y operación busque las más altas certificaciones especializadas.

IV.9.7.4 Aplicación voluntaria de bases metodológicas de Ordenamiento Ecológico

- Considerando que la Península El Mogote así como el predio del proyecto EntreMares (EM) motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R); jurídicamente son en su totalidad áreas normadas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP), decretado en octubre del 2007 y que dicho instrumento cuenta con un Modelo de Ordenamiento Ecológico y una Estrategia de Uso del Suelo y Reservas Territoriales, cuyos planos oficiales permiten el aprovechamiento en los siguientes usos del suelo:

  1. Área para desarrollo turístico (predio del proyecto EM).
  2. Área de protección de mangle (litoral adyacente del lado de la Ensenada de La Paz).
  3. Frente de playa (litoral adyacente del lado de la Bahía de La Paz).

- Considerando que el proyecto cuenta con el Dictamen y Autorización de Uso del Suelo y Dictamen de Lotificación y Sembrado, que conforme al procedimiento del PDUCP 2007 son requisitos previos indispensables para someterlo al respectivo Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA), mediante la elaboración de la MIA-R correspondiente.

- Considerando que para el PEIA las autoridades competentes requieren como elementos críticos: a) La delimitación precisa de las áreas potenciales de uso jurídicamente posible así como del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto, en forma de polígonos envolventes georeferenciados; b) Una caracterización del SAR y el predio del proyecto sustentada científicamente conforme unidades geomorfológicas, así como de los tipos de vegetación y la

fauna de ambos ámbitos; c) La descripción, cuantificación espacial y evaluación de los impactos ambientales directos e indirectos, derivados de la posible implementación del proyecto; y d) Una propuesta integral y coherente de las medidas de control, mitigación, compensación y monitoreo correlativas.

- Considerando que el PDU como instrumento normativo legal de ordenamiento ecológico puede ser complementado y fortalecido con una Zonificación Ambiental y con Criterios Ecológicos específicos generados por científicos especialistas, tanto para los componentes naturales, sean estos geomorfológicos, ecosistemicos, de flora o fauna, como para los procesos constructivos relacionados con los usos permitidos.

Con base en estas consideraciones la Promovente estuvo de acuerdo en sujetarse a las siguientes bases de ordenamiento ecológico desarrolladas por científicos y expertos, de manera voluntaria:

1. Integración de la información científica disponible.
2. Generación de nueva información científica.
3. Creación de un Sistema de Información Ambiental (línea base) en plataforma SIG.
4. Delimitación en SIG del Sistema Ambiental Regional (SAR): Terrestre y Marino-Costero.
5. Caracterización ecológica y zonificación ambiental del SAR y el predio.
6. Establecimiento de Criterios Ecológicos Voluntarios aplicables al SAR, predio y proyecto.
7. Identificación y evaluación de impactos ambientales.
8. Elaboración de un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental específico para el proyecto.

A juicio de los especialistas y expertos participantes, este proceso fundamenta el carácter de Desarrollo Sustentable del proyecto motivo de esta MIA-R y se considera una aportación metodológica original.

IV.9.8 Identificación y análisis de procesos de cambio en el SAR

Considerando la detallada descripción ecológica que conforma este Capítulo, en esta sección se presenta un análisis sintético sobre el estado del Sistema Ambiental Regional (SAR) para explicar su funcionamiento y su potencial del uso ecológicamente viable, así como para señalar las tendencias de desarrollo y deterioro identificadas.

Con la finalidad de tener la referencia espacial del contexto del SAR Terrestre y Marino Costero del proyecto EM en la Figura 4.142 se muestra su ubicación y sus colindancias, permitiendo aumentar la percepción de los elementos y externalidades a las que esta expuesto este sistema ambiental regional complejo.



Figura 4.139. Sistema Ambiental Regional Terrestre y Marino Costero del proyecto EM.

Con la información integrada aplicando el Sistema de Información Ambiental (SIA) en plataforma SIG, los datos indican que la región presenta y mantiene un equilibrio dinámico. Cada uno de los componentes ambientales del medio físico, biótico y socioeconómico, así como su análisis ha permitido describir detalladamente el SAR del proyecto EM, incluyendo sus componentes, procesos e interrelaciones a través de sus características y atributos, los cuales determinan las condiciones del medio físico y biótico, reflejándose hasta ahora en forma de un ambiente natural estable, sujeto a significativas presiones socio-ambientales originadas por la Ciudad de La Paz y su área conurbada, así como por las actividades productivas existentes.

Por ello, la región presenta aptitudes y un potencial tanto de aprovechamiento como de conservación, si se considera su estado actual y los instrumentos normativos y mecanismos legales disponibles, para lograr su aprovechamiento planificado por parte de todos los sectores productivos y sociales, con la finalidad lograr tanto el del Desarrollo Sustentable objeto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así los niveles óptimos de Aprovechamiento Sustentable de los hábitats y la vida silvestre objeto de la Ley General de Vida Silvestre.

En este marco de referencia se analizó integralmente el medio terrestre y marino costero del SAR del proyecto EM, sus componentes relevantes tanto en el marco de la legislación e instrumentos de política ambiental aplicables, así como la importancia del ecosistema, estado, uso, rareza, resiliencia y sensibilidad, los cuales se describen detalladamente en las secciones de este capítulo.

En términos generales se pudo determinar que el Sistema Ambiental Regional del proyecto EM, en sus porciones terrestre y marino-costera, se encuentran en buen estado de conservación, pero sujeto a intensas actividades humanas urbanas, náuticas y turísticas costeras de las cuales forma parte integral el SAR, las cuales empiezan a reflejarse claramente por ejemplo en los índices contaminación de bacerteriológica de la Ensenada de La Paz.

Por ello, la dinámica de crecimiento de todas las actividades que inciden actualmente e incidirán a futuro sobre el SAR terrestre y marino costero del proyecto EM, independientemente de la posible implementación del proyecto EM, requiere de una amplia visión que considere de manera cuidadosa y especial los efectos negativos de las externalidades urbanas actuales que no son competencia de esta MIA-R, las cuales evidentemente requerirán de un análisis y seguimiento específico ya que su evolución en el corto y mediano plazo, podrán afectar la capacidad homeostática actual del SAR terrestre y marino costero relacionado con el proyecto.

En este sentido la incorporación de los elementos de sistemas de información geográfica, diagnóstico ecológico y la línea base de información científica formal generados, así como los programas de monitoreo que se proponen en esta MIA-R, serán herramientas de gran utilidad junto con los instrumentos normativos ambientales disponibles, para lograr un crecimiento planificado con políticas, estrategias y criterios de uso en estos ámbitos espaciales que permita mantener el equilibrio de los componentes ambientales y lograr de manera el perdurable el Desarrollo Sostenible Regional, en el SAR terrestre y marino costero del proyecto.

Como se aprecia en la Figura 4.138 la externalidad más importante para el SAR Terrestre y Marino Costero del proyecto EM es la zona conurbada Ciudad de La Paz – El Centenario – Chametla, la cual además de toda la infraestructura y servicios urbanos costeros, incluye infraestructura marino-costera y terrestre asociada directamente a la actividad turística (muelles, marinas, fraccionamientos residenciales y hoteles), especialmente en el litoral sur de la Ensenada.

El potencial y la aptitud turística hotelera, residencial y urbana de esta región ha generado y determinado el aumento constante de la zona urbana de hacia sus limites de crecimiento, por lo cual ha integrado centros de población que anteriormente eran satélites de la Ciudad La Paz.

Por ello en primera instancia una visión holística y de manejo integral ambiental de esta zona debe prever, proponer e implementar programas de seguimiento con línea base de los elementos críticos ambientales que ya están sujetos a la operación y evolución de la infraestructura y servicios urbanos, así como de la infraestructura turística costeara en cuya implementación no se tomó en consideración la planificación y la aplicación de programas ambientales.

No incluir las externalidades referidas en el marco de las acciones de manejo ambiental futuro del SAR, representará una incongruencia y podrá propiciar daños irreversibles la estructura y el funcionamiento de sus ecosistemas, independientemente de la posible autorización de nuevos proyectos.

En contraposición llevar a cabo usos compatibles con la persistencia y la mejoría de la estructura y función de los ecosistemas marino costeros y terrestres del SAR del proyecto EM, con base en un sólido Sistema Integral de Gestión y Manejo Ambiental, coadyuvará significativamente a mantener la resiliencia del funcionamiento natural de los ecosistemas regionales, así como la dinámica y estructura de la zona costera y sus servicios ambientales, en rangos de variabilidad natural. Por ejemplo, se considera el proyecto EM aportará como beneficios ambientales de gran trascendencia en las decisiones sobre el manejo ecológico integral futuro de del SAR identificado, a través de las acciones propuestas por los científicos y expertos participantes en esta MIA-R, entre las cuales a manera de ejemplo se pueden referir las siguientes:

- El Programa de Monitoreo Ecológico con para los ambientes marino-costero, litoral y terrestre del SAR que comprende 8 Programas y 25 Subprogramas elaborados por científicos especialistas, incluyendo, objetivos, estrategias, métodos, indicadores y el programa calendarizado específico.

- La preservación del 100% de la cobertura actual de manglar y las acciones de protección de los procesos naturales que la deteriora.

- La creación del sistema de canales con funcionamiento natural y fines ecológicos relacionados con la persistencia y el aumento en superficie de manglar de borde asociado a la dinámica de la marea, en la búsqueda de establecer y extender hábitats acuáticos con funciones de alto valor ecológico demostrado, vinculando su implementación a los fines de de transporte acuático y contemplación del desarrollo turístico.

- El Programa de Manejo Integral de la Vegetación especialmente en sus aspectos de reforestación con base en especies nativas a partir de modelos certificados por instituciones internacionales ambientales de seriedad y prestigio reconocido, creando para este fin un vivero y un grupo de trabajo permanentes, bajo la supervisión de científicos especialistas.

- El manejo ambiental de la playa y dunas del predio orientado a su conservación y uso racional con bases científicas formales que permitan evitar o revertir daños.

IV.9.9. Construcción de escenarios futuros

Los mas recientes impactos de los fenómenos naturales en zonas costeras de Estados Unidos, Indonesia y Tailandia reflejan claramente el riesgo y la problemática de las zonas costeras con población e infraestructura humana, cuando quedan sujetas al efecto de fenómenos naturales como los huracanes y tsunamis.

En este sentido toda la región de La Paz donde se ubica el proyecto EM resulta susceptible a este tipo de eventos, aunado a los que el hombre provoca a través de su acciones y desarrollo poblacional como son la contaminación, demanda de recursos naturales y otros mas. Lo anterior ha conducido a la obligación de aplicar una visión holística y exponer los posibles escenarios que pueden ocurrir con los componentes presentes en la región, permitiendo la anticipación y oportunidad de emplear un enfoque preventivo a los efectos negativos y a las soluciónes que se pueden implementar.

IV.9.9.1 Efecto Natural – Medio Físico

El clima, la geología, la geomorfología, la hidrodinámica costera y el componente externo (hidrología superficial - arroyos), son procesos naturales del medio físico prevalecientes en la Península El Mogote y el SAR del proyecto, por lo que al igual que toda zona costera, en su escenario futuro es un área susceptible y expuesta a la alteración que puede ocasionar un efecto natural de manera aislada o en su conjunto.

IV.9.9.2 Efecto Natural - Medio biótico

La cobertura vegetal y la sucesión natural de la vegetación es benéfica para la estabilidad de los suelos arenosos característicos de la geomorfología regional. Por ello, la pérdida incontrolada o el desmonte desordenado de la vegetación; así como la alteración del transporte litoral de sedimentos derivados del desarrollo urbano y turístico, se consideran eventos que pueden ser generados en el marco de los posibles escenarios futuros de la región

IV.9.9.3 Efecto Antropogénico: Población–Contaminación–Actividades

Las interacciones de estos componentes socioeconómicos resultan en un sistema dinámico y complejo, que demanda tanto servicios y satisfactores, así como recursos naturales y que genera diversos tipos de contaminación, todo lo cual incide de manera directa sobre el ambiente. Los cambios sin control o autorización de los usos de suelo de superficies cercanas a la costa con aptitud turística, representarán componentes importantes del efecto antropogénico y de sus actividades, sobre los escenarios futuros potenciales a nivel regional.

IV.9.9.4. Efecto Natural – Antropogénico

La interrelaciones de los efectos natural y antropogénico, resultan, necesariamente, complejas de prever en los escenarios futuros, porque ambos generan entre sí una sinergia positiva o negativa según sea el caso, lo cual dependerá en primera instancia de los eventos incontrolables de origen natural especialmente los huracanes y en segunda de los antropogénicos previsibles particularmente el destino del territorio. Por ello, en dichos escenarios resultarán indispensables las medidas de prevención y el enfoque holístico de los diagnósticos, planes y programas regionales asociados, como es el monitoreo ambiental terrestre, litoral y acuático.

IV.9.9.5 Efecto Proactivo

Se origina del efecto antropogénico como una respuesta de preocupación, centrada en el estudio y análisis de los efectos sobre el ambiente: Representa un escenario dinámico y complejo conducido por la acción humana. Por ello, el efecto proactivo será benéfico para los escenarios futuros siempre y cuando se fundamente en los instrumentos normativos ambientales aplicables existentes, pero reconociendo que solo podrán determinar un control razonable y una mejora gradual si se aplican de manera formal y sistemática, y sobre la base de que deberan ser adaptativos en el tiempo. Entre sus beneficios destaca que permiten el establecer mecanismos de planeación, prevención y aplicación de medidas de mitigación, que pueden redundar en la permanencia de los procesos y condiciones naturales representativas de la región, principalmente sobre los componentes del medio físico, biótico, así como sobre los aspectos sociales y económicos relacionados.

Lo anterior hace evidente la importancia de asumir de manera formal acciones proactivas sobre la base de la aplicación de la legislación, la normatividad y los instrumentos de la política ambiental disponibles como lo ejemplifica el caso del proyecto EM, motivo de esta MIA-R.

IV.9.10 Escenarios

IV.9.10.1 Escenario natural sin el proyecto EM

En la Tabla 4.103, se presenta la condición, ambiente y unidades naturales el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto turístico, hotelero y residencial EntreMares (EM), identificadas por los especialistas.

Tabla 4.103 Condición, ambiente, superficie y porcentaje de cada Unidad Natural identificada en el Sistema Ambiental Regional (SAR), comparativamente con lo que contiene el predio del proyecto EM, dentro de la propiedad.

			SAR	
Condición	Ambiente	Unidad Natural	Hectáreas	%
Natural	Terrestre	Playa arenosa	27.44	1.71
		Cordón de dunas activas	51.23	3.19
		Planicie de dunas parcialmente activas	74.97	4.67
		Planicie de dunas semiestables	1,010.21	62.91
		Llanura con blanquizales	158.07	9.84
	Litoral	Llanura de inundación permanente (manglar)	124.06	7.73
	Acuático	Cuerpo de agua (dentro del manglar)	1.05	0.07
	Subacuático	Llanura de intermareas sublitoral	158.69	9.88
		Subtotal SAR Natural	1,605.71	100.00
Modificada	Terrestre	Ambiente continental antropizados *	171.08	
		Totales	1,776.79	

** Proyecto Turístico Residencial Paraíso del Mar*

Los resultados de los estudios especializados y la generación del Sistema de Información Ambiental en base SIG del proyecto, permitió establecer las superficies correspondientes a cada tipo de vegetación del SAR del proyecto EM, sin discriminar su densidad se presentan en la Tabla 4.104.

Tabla 4.104. Análisis de las superficies de cada tipo de vegetación registrados en el SAR del proyecto *EntreMares.*

			SAR (hectáreas)		
Condición	Ambiente	Unidad Natural	total	S/ vegetación	C/ vegetación
Natural	Terrestre	Playa arenosa	27.44	26.58	0.86
		Cordón de dunas activas	51.23	3.31	47.92
		Planicie de dunas parcialmente activas	74.97	0.02	74.95
		Planicie de dunas semiestables	1,010.21		1,010.21
		Llanura con blanquizales	158.07		158.07
	Litoral	Llanura de inundación permanente (manglar)	124.06		124.06
	Acuático	Cuerpo de agua (dentro del manglar)	1.05		1.05
	Subacuático	Llanura de intermareas sublitoral	158.69	158.66	0.03
		Subtotal SAR Natural	1,605.72	188.58	1,417.14
Modificada	Terrestre	Ambiente continental antropizado	171.08	171.08	0.00
		Totales	1,776.80	359.66	1,417.14

IV.9.10.2 Escenario inducido por el proyecto EM

Considerando la implementación del proyecto EM representaría una modificación del 6.93% del total del SAR Terrestre del proyecto EM. La cual corresponde principalmente a una afectación a la vegetación de matorral sarcocaule (Tabla 4.105).

Tabla 4.105 Cambios representaría el desplante propuesto por el proyecto EM, sobre el SAR Terrestre.

Tipo de Vegetación (géneros o asociaciones característicos)	SAR (ha)	PREDIO (ha)	Uso EM (ha)	% del SAR	Persiste SAR (ha)
Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*)	34.97	6.11	1.04	3.0%	33.93
Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*)	122.35	22.68	8.71	7.1%	113.64
Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*)	241.18	51.86	17.73	7.4%	223.45
Matorral Sarcocaule	734.28	264.05	66.19	9.0%	668.09
Vegetación halófila (*Allenrolfea*)	159.2	46.07	4.66	2.9%	154.54
Manglar (*Avicennia* + *Rhizophora*)	125.16	0	0	0	125.16
Total	1,417.14	390.76	98.36	6.93%	1,318.81

Es muy importante destacar que el despalme y desmonte autorizado no se deberá efectuar de manera total inicial, sino de forma gradual y conforme a las etapas de implementación propuestas y previstas considerando un total de 13 años para su culminación; las cuales se especifican en la Tabla 4.106 y en la Figura 4.143.

Tabla 4.106 Etapas anuales del Proyecto EM.

Fase	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Licencias													
1ª Etapa													
2ª Etapa													
3ª Etapa													
4ª Etapa													
5ª Etapa													
6ª Etapa													

Considerando lo expuesto en este Capítulo IV y en las medidas de control, mitigación y compensación identificadas y propuestas por los científicos y expertos participantes que se describen a detalle en el Capítulo VI, es posible establecer un pronóstico ambiental del Proyecto EM el cual incluye los escenarios esperados para la zona en el plazo corto (5 años), en el plazo medio (6 a 15 años) y en el plazo largo (mas de 16 años), integrando los componentes naturales del EntreMares motivo de esta MIA-R y el existente dentro del SAR Terrestre, conforme se describe en la Figura 4.144 y en las Tablas 4.108, 4.109, 4.110 .

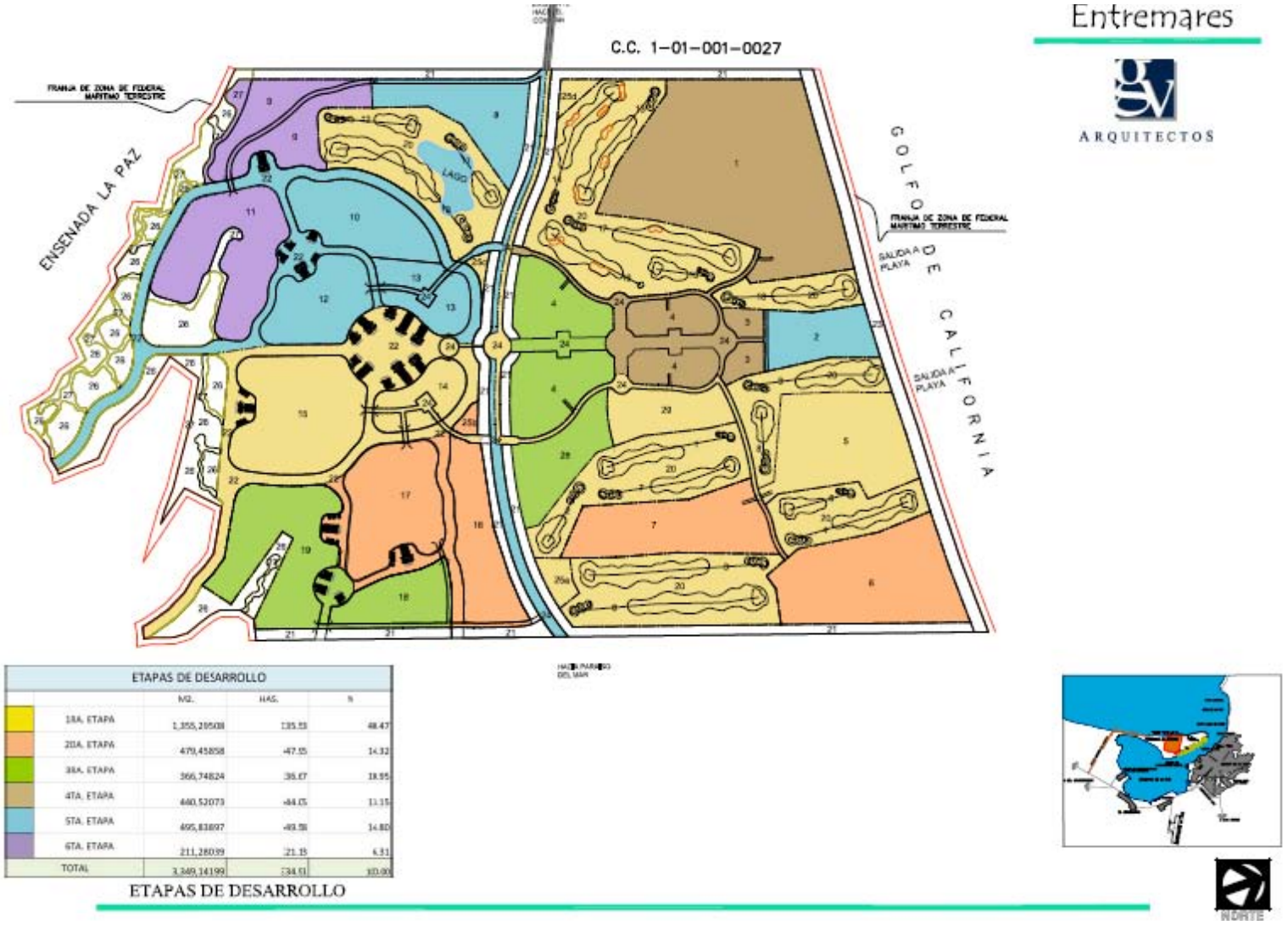


Figura 4.140. Predio del proyecto EM y las etapas de desarrollo propuestas en un periodo de 13 años.

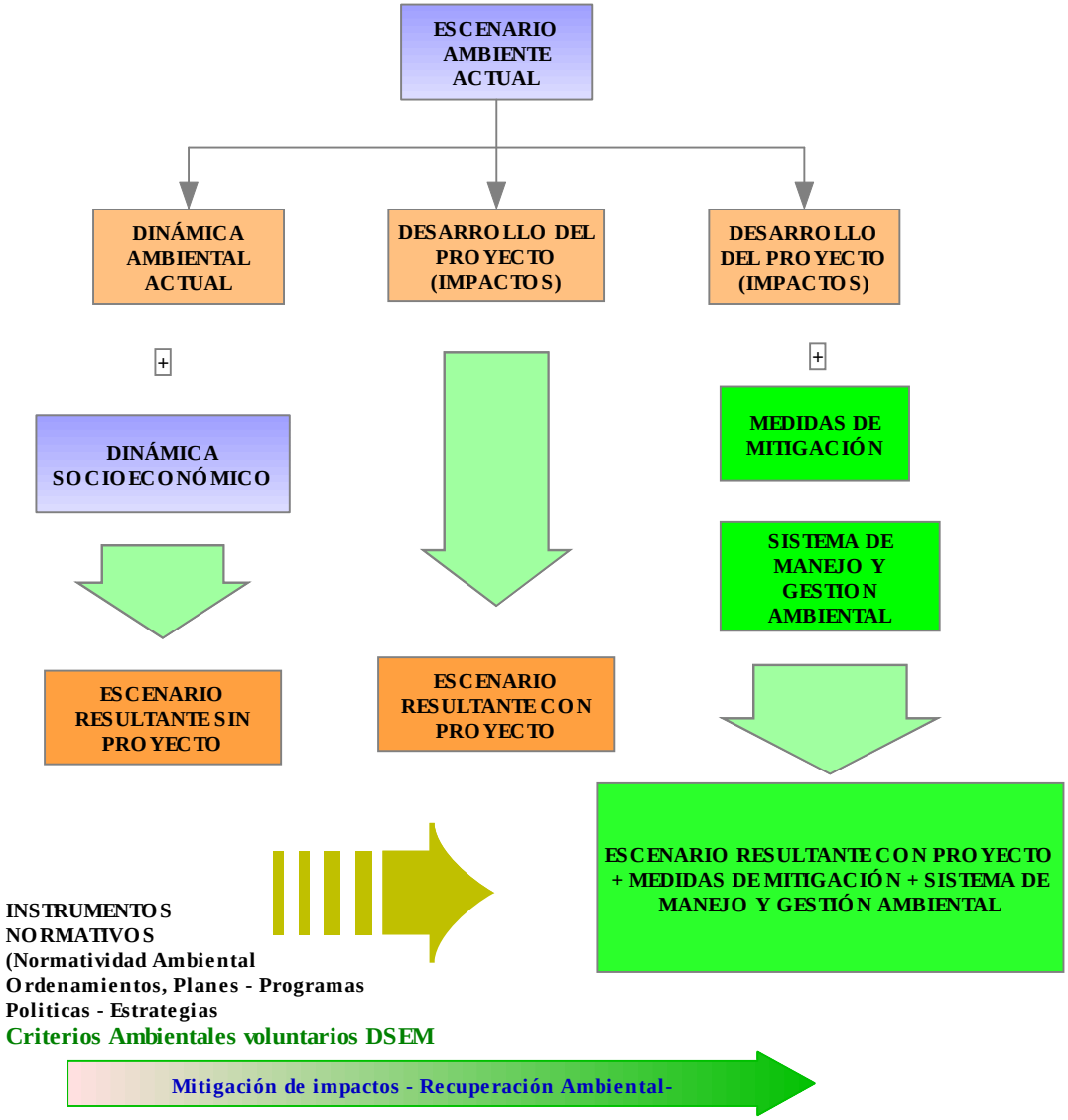


Figura 4.141. Componentes de los escenarios considerando los instrumentos normativos existentes y los criterios ambientales voluntarios propuestos por el proyecto EM a través del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental correspondiente.

Tabla 4.107 Pronóstico ambiental considerando Vegetación y Geomorfología del predio del proyecto EM y del SAR Terrestre y Marino.

Escenario Actual	Escenario Plazo Corto (5 años)	Escenario Plazo Medio (6 a 15 años)	Escenario Plazo Largo (16 años)
Sin proyecto EM	Con proyecto EM con avance del 33%	Con el proyecto al 66% de avance	Con el proyecto concluido al 100%
Las obras y actividades autorizadas al desarrollo Paraíso del Mar (PM), se encuentran en proceso de implementación. El efecto de las actividades recreativas como son el uso de vehiculos todo terreno y las actividades de turismo de aventura en vehiculos todo terreno afectan en gran medida la vegetación natural existente en habitats criticos como son la vegetación zona de crio - dunas y dunas frontales	Las obras y actividades autorizadas al EM se encuentran en su 3ª etapa. La primera fase del sistema de canales ha sido concluida y verificada. El desarrollo PM se encuentra en fase de operación y conclusión de obras símultáneamente. Se implementa el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA-EM) y se promueve su unificación con el proyecto PM para la realización de un monitoreo conjunto.	Los desarrollos turísticos, hoteleros, residenciales y de golf EM y PM se encuentran en fases simultáneas de operación y conclusión de obras. Una instancia independiente coordina la realización del monitoreo a que están obligados los proyectos EM y PM, promoviendo una visión holística de la Ensenada de La Paz que incluya los proyectos turísticos y el desarrollo urbano que incide en ella.	Todas las obras turísticas, hoteleras, residenciales y de golf autorizadas al los proyectos EM y PM han sido concluidas. Ambos desarrollos se encuentran en Fase de Operación y Mantenimiento. El monitoreo ambiental terrestre, litoral y marino costero alcanza nivel holístico regional, ha evolucionado a través de una instancia externa que coordina su realización independiente con expertos locales y nacionales.
Medio Terrestre: Vegetación-Geomorfología			
Persiste el transporte litoral que da forma y estabilidad geomorfológica a la península y que determina la dinámica de la playa y las dunas frontales. El matorral sarcocaule es el tipo de vegetación con mayor extensión en la Península. La vegetación natural terrestre de la península se distribuye en forma de parches y su densidad cubre solo 50% de la superficie total. Por la acumulación eólica de arena aumentan los salitrales gradualmente hasta culminar en la formación de nuevo terreno de dunas terrestres. Las comunidades de manglar de la Península están sujetas a un proceso constante de asolvamiento y salinización en su parte terrestre posterior, lo cual incide negativamente sobre su estructura, extensión, servicios y funciones.	La aplicación de los Programas del SGMA-EM desde antes del incio de obras permite cumplir las siguientes obligaciones: • Mantener el proceso de obra del EM dentro de límites y procedimientos autorizados. • Crear manglar de borde en los litorales de los canales ecológicos. • Verificar la gradualidad del desmonte y el reuso del material de excavaciones para relleno que reduce el impacto a las geoformas. • Conservar y reforestar las superficies comprometidas creando viveros de rescate y producción de especies nativas y propias de la región sobre bases científicas, con base en experiencias exitosas. • Demostrar la no afectación del proceso natural de transporte litoral de sedimentos y de la dinámica de playa y dunas frontales.	La aplicación de los Programas del SGMA-EM es continua y permite cumplir las siguientes obligaciones: • Mantener el proceso de obra del EM dentro de límites y procedimientos autorizados. • Concluir la creación de manglar de borde en los litorales de los canales ecológicos. • Verificar la gradualidad del desmonte autorizado. • Conservar y reforestar la cobertura vegetal comprometida, con especies nativas y propias de la región sobre bases científicas. • Obtener certificación de la reforestación por Audubon International. • Demostrar la no afectación de los procesos naturales de transporte litoral de sedimentos y de la dinámica de playa y dunas frontales.	Los impactos previstos han sido controlados y mitigados en cada etapa mediante el SGMA-EM. Persiste el transporte litoral que da forma y estabilidad geomorfológica a la península y que determina la dinámica de la playa y las dunas frontales. El matorral sarcocaule es el tipo de vegetación con mayor extensión en la Península. La cobertura vegetal del EM es del 75% del predio; 50% es matorral sarcocaule y especies propias de la región, con una densidad mayor a la original. Se ha controlado el aumento de salitrales en el predio EM y las buenas prácticas de protección, mejora y creación de manglar se amplían a nivel regional. Se cuenta con información científica para el manejo ambiental holístistico regional de matorral, salitrales, manglar, playa y dunas frontales.

Medio Terrestre: Fauna-Vegetación			
La ganadería extensiva presente en la zona, provoca una fragmentación selectiva de vegetación al seleccionar el ganado las plantas mas paliativas ocasionando una alteración a la estructura natural y la reducción de servicios ambientales a la fauna. Las actividades no controladas en la zona de playa y dunas reducen los hábitat para reptiles y roedores. La mayor parte de la fauna terrestre se asocia al matorral sarcocaule.	• La persistencia de hábitats de la fauna terrestre se asegura mediante el desmonte gradual por etapas, la conservación de la cobertura vegetal original y la reforestación con especies nativas y propias de la región. • Se verifica la persistencia de grupos faunísticos principales mediante monitoreo especializado. • La fauna de playa y dunas se beneficia por el control tránsito la aplicación de las medidas de prevención y manejo y mitigación.	• El sistema canales del EM junto con el manglar de borde crean nuevos hábitats litorales para la fauna terrestre y las aves. • Se verifica la evolución de la biodiversidad de fauna terrestre y aves mediante monitoreo especializado.	La mayor parte de la fauna terrestre se asocia al matorral sarcocaule. Aumenta muy significativamente la biodiversidad de aves asociada a los litorales con manglar de borde, dentro del predio EM. Se cuenta con información científica para apoyar la conservación y el incremento de la biodiversidad regional de fauna terrestre y aves.
Medio Acuático: Fauna Marina-Calidad del Agua-Hidrodinámica Costera			
Se desconoce la dinámica de la calidad del agua asociada a una visión holística de la Ensenada de La Paz, que incluya los procesos naturales de asolvamiento y de recambio de agua, considerando el efecto de toda la infraestructura turística y el desarrollo urbano que inciden en ella. El tirante de agua en los bajos de marea frente a las comunidades de manglar se reduce gradualmente limitando cada vez más la interacción mangle-agua-marea, con el consecuente efecto sobre la fauna marina dependiente asociada a dichos hábitats y procesos.	Se verifica el funcionamiento hidrodinámico previsto para el sistema canales de marea del EM y su condición como nuevos hábitats para la fauna acuática marina cuya presencia se determina mediante monitoreo especializado. La aplicación de los Programas de monitoreo marino costero del SGMA-EM desde la etapa de preparación del terreno permite cumplir las siguientes obligaciones: • Demostrar la no afectación de la calidad del agua en la zona marino-costera adyacente. • Demostrar la no afectación de la fauna marina que la transita dentro de la Ensenada de La Paz. .	Los litorales del sistema canales del EM junto con el manglar de borde crean nuevos hábitats para la fauna acuática marina de hábitos estuarinos, cuya evolución se verifica mediante monitoreo especializado. la instancia independiente coordina la realización del monitoreo litoral y marino costero ecológico integral de la Ensenada de La Paz promoviendo una visión holística de los principales procesos naturales de asolvamiento y calidad del agua incluyendo todos los factores humanos que inciden en ella. Entre sus objetivos, esta verificar y discriminar el papel que juega tanto el desarrollo urbano, como la infraestructura portuaria, náutica y turística (el EM como una parte de ella), para: • El mantenimiento de la calidad del agua en la Ensenada de La Paz.. • El tránsito de la fauna marina dentro de la Ensenada.	Aumenta muy significativamente la extensión de litorales con manglar de borde asociados a canales de marea. Estas condiciones naturales propiciadas por el hombre incrementan las zonas de protección, alimentación, reproducción y crianza de organismos acuáticos marina de hábitos estuarinos. El sistema de canales determina un incremento muy significativo de la original biodiversidad acuática relacionada con el predio EM. Se cuenta con un posible modelo regional para aumentar la extensión del manglar con mayores funciones ecológicas y servicios ambientales más trascendentes . Se crea un Programa de Monitoreo Ecológico y de la Calidad del Agua de la Ensenada de La Paz, basado en la experiencia del Chesapeake Bay Program

Tabla 4.108 Pronóstico ambiental considerando Geomorfología y Paisaje del predio del proyecto y de SAR Terrestre y Marino.

Escenario Actual	Escenario Plazo Corto (5 años)	Escenario Plazo Medio (6 ~ 15 años)	Escenario Plazo Largo (16 años ~)
Sin proyecto EM	Proyecto EM con avance del 33%	Proyecto EM con avance del 66%	Proyecto EM concluido al 100%
Paisaje			
El estado natural del paisaje y su percepción a nivel de suelo desde el malecón de La Paz, permite el observar la modificación de la percepción del paisaje natural en la porción mas oriental de El Mogote observándose por el avance constructivo del proyecto Paraíso del Mar.	Para la mitigación del efecto de paisaje, se considera el mantener el 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal. El 50% será de vegetación original o reforestada con especies de plantas nativas y propias de la región bajo la supervisión de científicos especialistas. Se consideran el utilizar colores contrastantes con el entorno con la finalidad de reducir los impactos visuales o puntos de referencia como son los rasgos antropogénicos.		El proyecto EM no es significativamente perceptible a nivel del suelo desde la zona del malecón de La Ciudad de La Paz.

Tabla 4.109 Pronóstico ambiental considerando externalidades del predio del proyecto, como es la población y sus efectos como son contaminación que inciden sobre el SAR Terrestre y Marino.

Escenario Actual	Escenario Corto Plazo (5 años)	Escenario Plazo Medio (6 a 15 años)	Escenario Largo Plazo (16 años)
Sin proyecto EM	Con proyecto EM con avance del 33%	Con el proyecto al 66% de avance	Con el proyecto concluido al 100%
Población – Contaminación – Externalidades.			
Aumenta la población de la ciudad de La Paz y de la zona conurbada. Aumenta la infraestructura turística en el malecón y la Ciudad. Aumenta la generación de contaminación atmosférica y generación de residuos sólidos y peligrosos. La relación eventos climáticos y residuos sólidos provocan un efecto indirecto por la afluencia hidrologica superficial en la zona del SAR Marino Costero incrementando la contaminación en la Ensenada de La Paz y areas circundantes.	Las externalidades provenientes de las fronteras del SAR marino costero, provocan desequilibrios ambientales en el medio marino costero en lo referente a la calidad del agua. El aumenta el tráfico marino en la zona de la Ensenada de La Paz, se requiere de una reglamentación de navegación en general y medidas de control y mitigación, así como de servicios de emergencias. Se activa el SGMA-EM y se aplican medidas de mitigación de efectos sobre mamíferos marinos, así como un programa de seguimiento y monitoreo de estas especies.	El SGMA-EM mantiene activos todos los programas y subprogramas enfocados a los componentes ambientales a ser sujetos bajo normatividad ambiental y aquellos en los que el proyecto pueda provocar algún cambio. Se mantiene una comunicación estrecha entre las autoridades ambientales en los diferentes niveles de gobierno informando con los resultados que se deriven del SGMA-EM..	Se crea un Programa de Monitoreo Ecológico y de la Calidad del Agua de la Ensenada de La Paz enfocado a reducir, prevenir y controlar las externalidades que influyen sobre la zona costera. Lo anterior tomando como soporte la experiencia del Chesapeake Bay Program y la generada en la región.

IV.10. RECOMENDACIONES DERIVADAS DE LA DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y DE LAS TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

Con base en los resultados del análisis de la información científica previa disponible así como de la generada en el marco de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R), y conforme la opinión de los científicos especialistas y expertos participantes, se propone un conjunto de recomendaciones específicas para asegurar la viabilidad ambiental del proyecto *EntreMares* (EM).

Para su mejor comprensión las recomendaciones se presentan partiendo de lo regional hacia lo específico, conforme el siguiente orden:

A. El Sistema Ambiental Regional (SAR) marino-costero del proyecto determinado mediante los estudios especializados (Figura 4.145A).

B. Los componentes del SAR terrestre determinado mediante los estudios especializados (incluyendo sus litorales) y que aplican al predio del proyecto (Figura 4.145B).

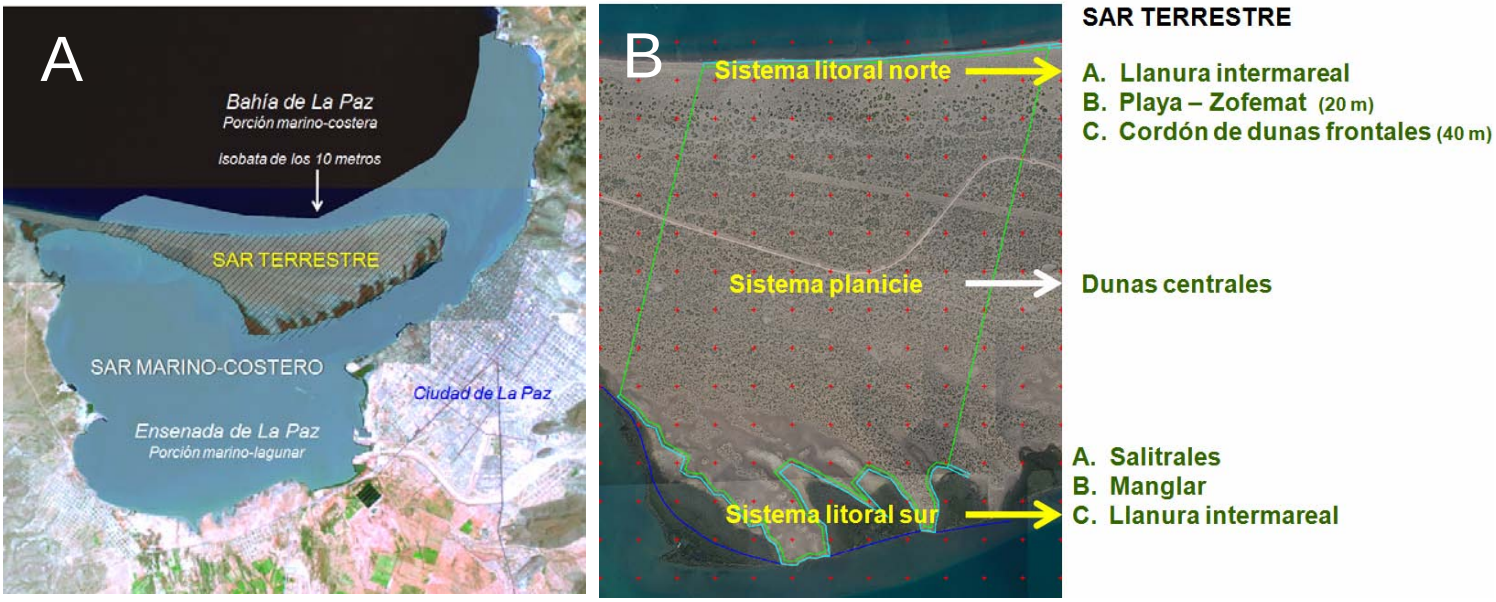


Figura 4.142. A) Componentes del Sistema Ambiental Regional del proyecto EM; y **B**) Sistemas ambientales del SAR terrestre aplicables al predio.

.

C. Las zonas determinadas dentro del predio por los especialistas, para la aplicación de políticas y usos específicos recomendados.

D. El predio del proyecto en términos de la matriz ambiental que será necesario preservar y vincular correctamente al proyecto, para asegurar su viabilidad ambiental.

A continuación se presentan dichas recomendaciones de manera gráfica y sintética, conforme el orden referido.

IV.10.1 Recomendaciones para el SAR marino-costero

El componente Marino-Costero del SAR del proyecto EM comprende dos ámbitos espaciales vinculados pero diferenciables. El primero corresponde a la totalidad del interior de la Ensenada de La Paz (EP) y el segundo está fuera de ella y corresponde con el área de la isóbata de 10 m dentro de la Bahía de La Paz (BP), hasta el límite establecido para el componente terrestre. Las recomendaciones, señalando si la aplicabilidad principal corresponde a Ensenada de La Paz (EP) o a la zona de Bahía de La Paz (BP), se presentan en la Figura 4.146).



1. No afectarla variabilidad natural de:

- **Los procesos costeros (BP)**
- **La calidad del agua (EP)**
- **Los hábitos de especies críticas (EP)**

2. Establecer un sistema de monitoreo (EP-BP)

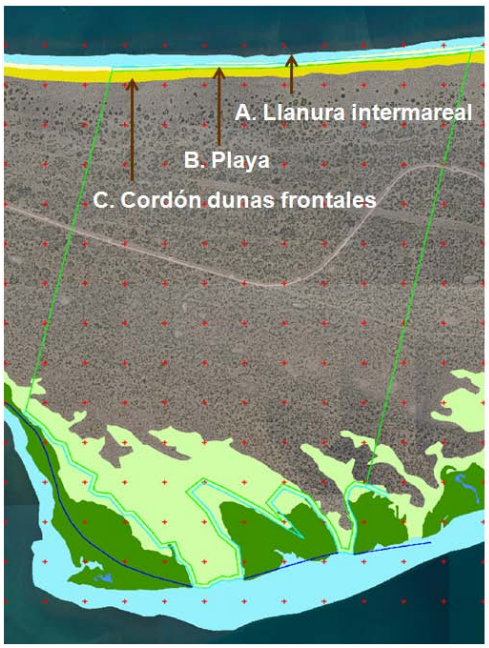
3. Considerar como externalidades críticas :

- **El aporte de sedimentos del transporte litoral (BP)**
- **La contaminación por aportes urbanos (EP)**
- **El proceso natural de azolvamiento (EP)**

Figura 4.143. Recomendaciones para el Sistema Ambiental Regional marino costero del proyecto EM generadas por los especialistas participantes en esta MIA-R

IV.10.2 Recomendaciones para los sistemas del SAR Terrestre

IV. 10.2.1 Sistema litoral norte



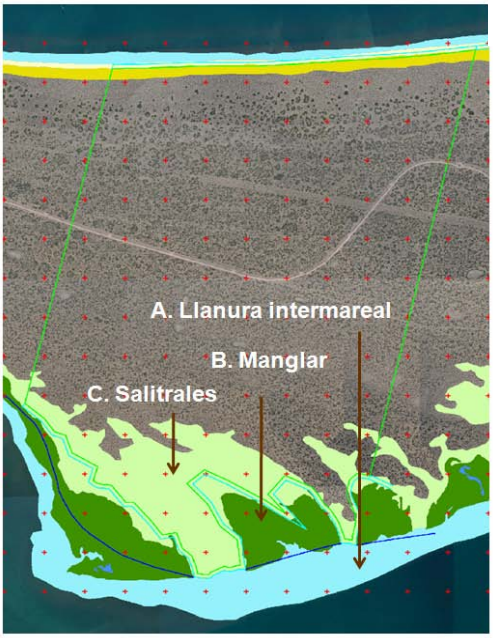
Recomendaciones por componente

A. Protección estricta: uso nulo
B. Uso: conforme Concesión de Zofemat
C. Conservación: 85%

Verificando mediante monitoreo conducido por científicos, la preservación de la variabilidad natural de:

- **El transporte litoral costero**
- **La geomorfología litoral**
- **El cordón de dunas frontales**

Figura 4.144. Recomendaciones para los componentes del litoral norte del SAR del proyecto EM, generadas por los especialistas participantes en esta MIA-R.



Recomendaciones por componente

A. Uso estrictamente limitado
B. Protección estricta: uso nulo
C. Conservación: 85%

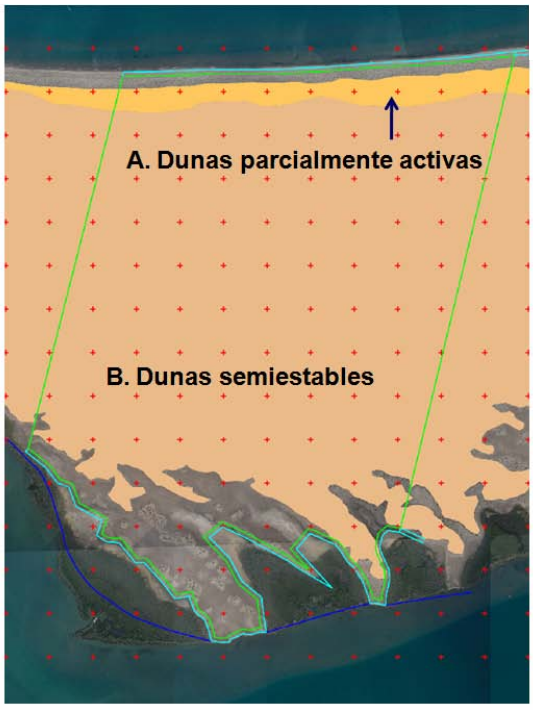
Recomendación general

Verificar mediante monitoreo conducido por científicos especialistas, los siguientes aspectos:

- **Preservación de los bajos intermareales**
- **Protección al 100% mangle actual**
- **Preservación del 85% de los salitrales**
- **Creación de un sistema de canales**
- **Creación de manglar de borde**

Figura 4.145. Recomendaciones para los componentes del litoral sur del Sistema Ambiental Regional del proyecto EM, generadas por los especialistas participantes en esta MIA-R.

IV. 10.2.3 Sistema de planicie central



Recomendaciones por componente

A. Aprovechamiento menor
B. Aprovechamiento mayor

El grado y características del aprovechamiento deberá sujetarse estrictamente a lo dispuesto en el instrumento legal vigente aplicable.

Recomendación general

Verificar mediante monitoreo conducido por científicos especialistas, los siguientes aspectos:

A. Desmonte gradual y controlado, con rescate previo.
B. Persistencia de parches y corredores de vegetación
C. Persistencia de los tipos de hábitats pre-existentes.
D. Rescate y monitoreo de la fauna silvestre.
E. % de la superficie del predio al final del proyecto:
50% con vegetación nativa y propia
75% con cubierta vegetal
F. Reutilización y mejora de suelos y hábitats.

Componentes principales a vigilar
Vegetación – Fauna - Suelo

Figura 4.146. Recomendaciones para los componentes de la planicie central del Sistema Ambiental Regional del proyecto EM, en caso de autorizarse su aprovechamiento, generadas por los especialistas participantes en esta MIA-R.

IV.10.3 Zonificación Ambiental recomendada para el predio EM

IV.10.3.1 Políticas recomendadas para las Unidades Naturales del predio

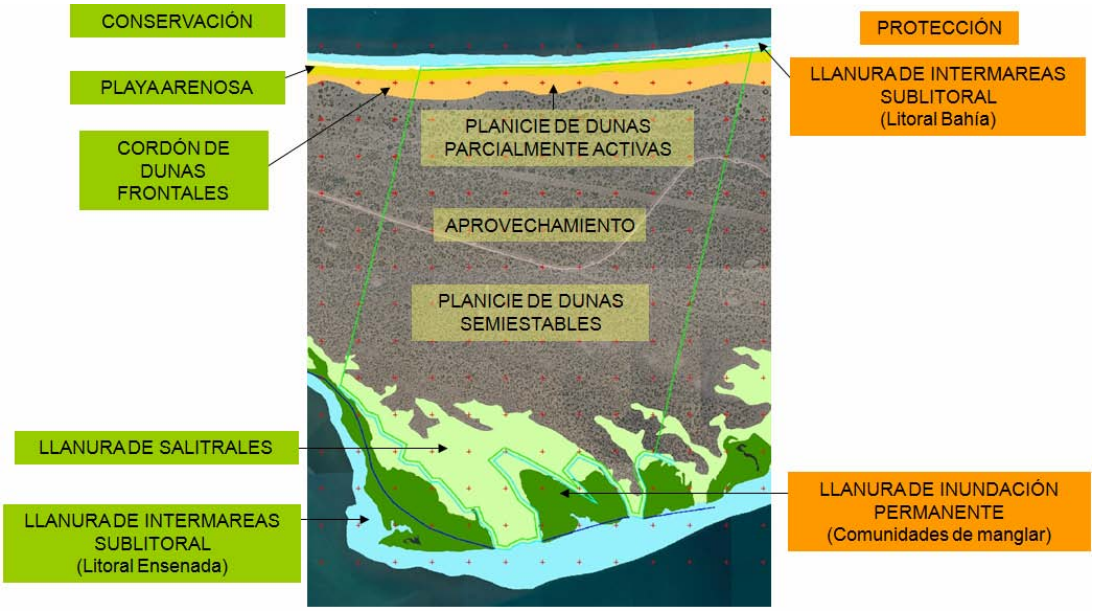


Figura 4.147. Zonificación Ambiental para las unidades naturales del predio del proyecto EM, recomendada por los especialistas participantes en esta MIA-R, en caso de autorizarse su aprovechamiento.

IV.10.3.2 Usos recomendados para las Unidades Naturales del predio

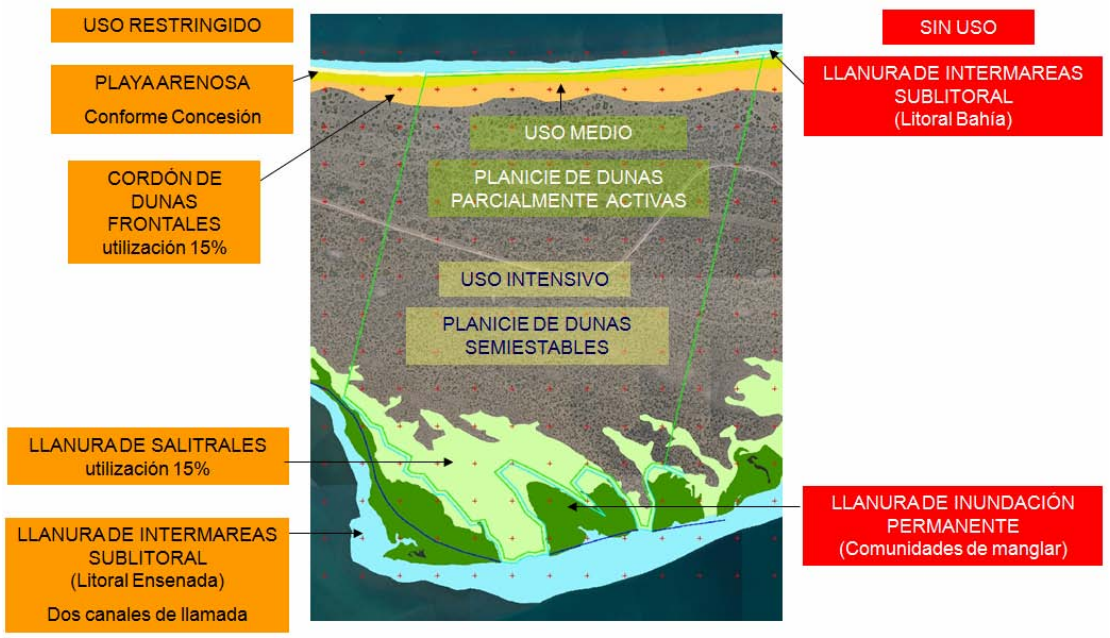


Figura 4.148. Zonificación de uso de las unidades naturales del predio del proyecto EM, recomendada por los especialistas participantes en esta MIA-R, en caso de autorizarse su aprovechamiento.

IV.10.4 Matriz Ambiental recomendada para el proyecto EM

IV.10.4.1 Recomendaciones sobre la vegetación y bases para conservación, reforestación y manejo

A. Combinar protección, conservación y reforestación con especies nativas y propias de la región, en la búsqueda de una Imagen Objetivo específica, basada en experiencias exitosas aplicables dentro del Desierto Sonorense.



Figura 4.149. Imagen Objetivo de un proyecto similar en el escenario vegetal del Desierto Sonorense.

B. Fundamentar la reforestación y mejora en el Catalogo de Especies elaborado para los fines de esta MIA-R.



Figura 4.150. Ejemplo de las fichas del Catálogo de Plantas potencialmente útiles para para Reforestación.

C. Proteger, vigilar y garantizar que se preserven en buen funcionamiento ecológico el total de las comunidades de manglar localizadas adyacentes al límite sur del predio, conservando sin uso turístico la franja inmediata que colinda con dichas unidades fuera del predio.

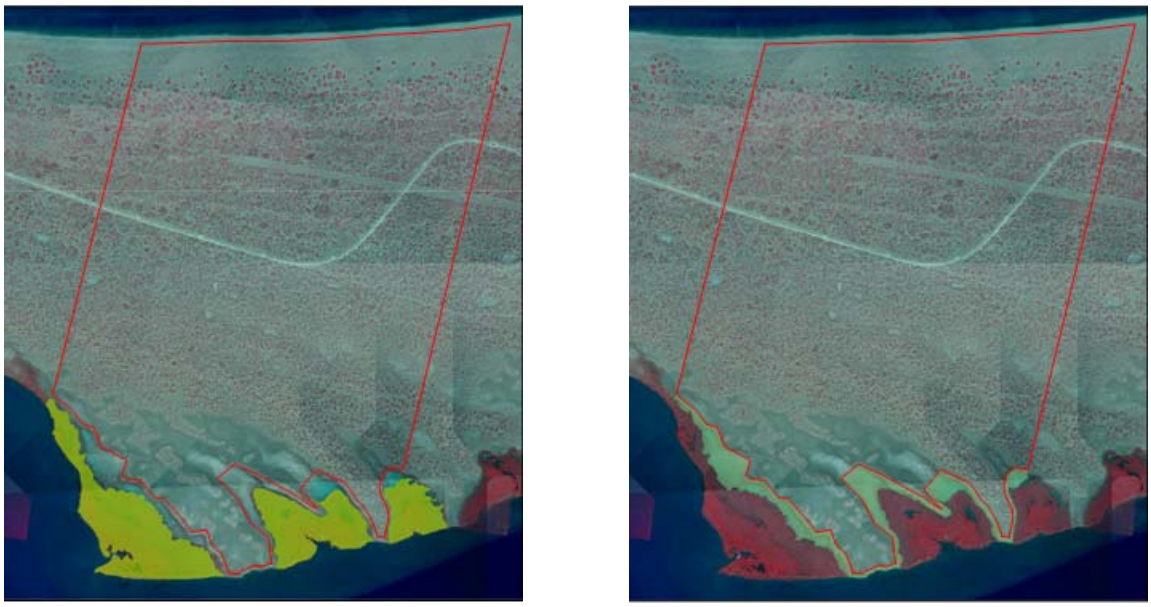


Figura 4.151. Imagen SIG de las zonas de conservación estricta: manglar y franja inmediata.

D. Preservar el 85% de la franja de dunas frontales y 85% de los salitrales y crear corredores de vegetación (dos paralelos y dos perpendiculares a los litorales).

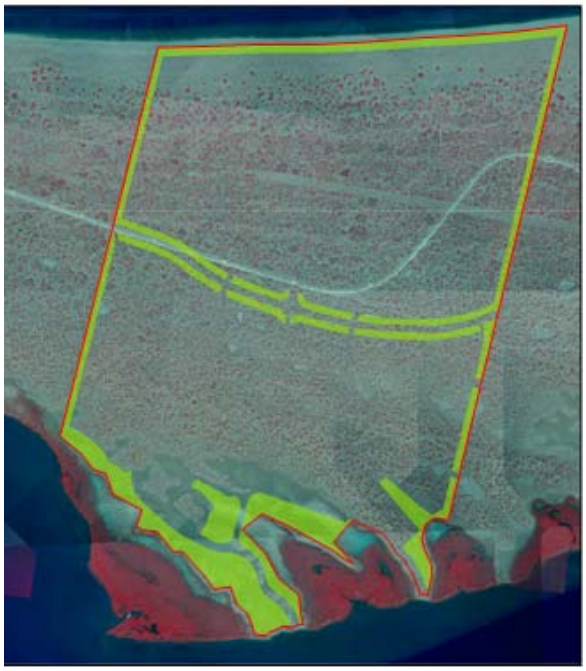


Figura 4.152. Imagen SIG de los corredores de vegetación a preservar recomendados por los especialistas participantes en esta MIA-R, en caso de autorizarse el proyecto EM..

E. Preservar parches de vegetación por las ventajas ecológicas que dá el efecto de borde irregular

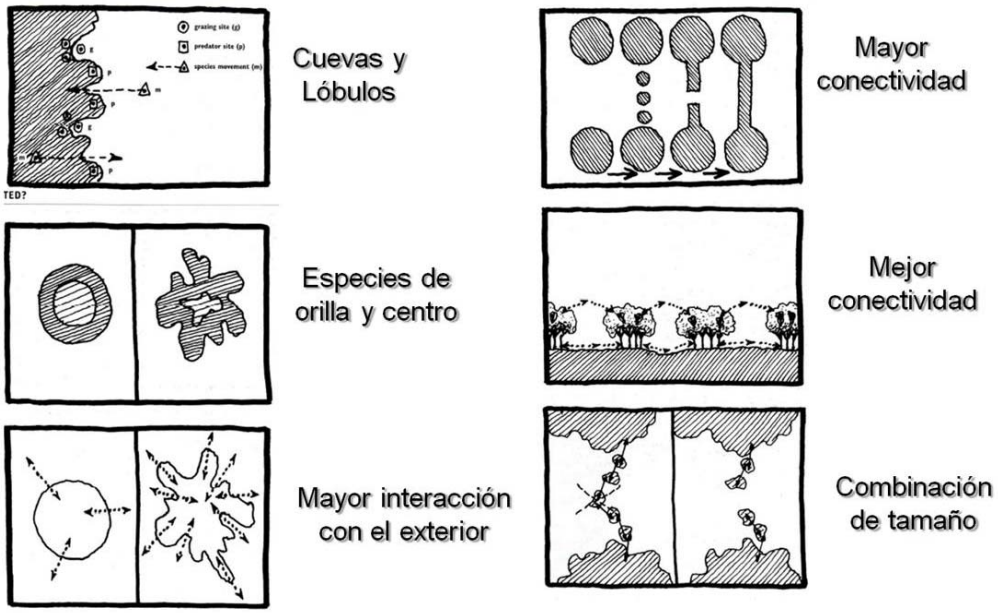
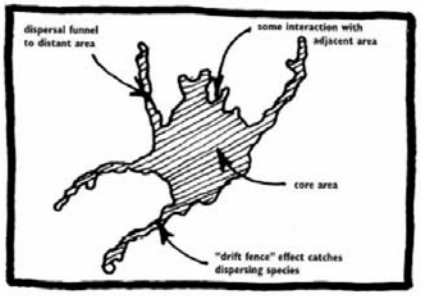


Figura 4.153. Ejemplos simplificados de las ventajas ecológicas de los parches de vegetación con bordes irregulares (conforme Landscape Ecology - Harvard University).

F. Considerar recomendable la siguiente forma para los parches de vegetación, ajustándola a las características propias de la vegetación de duna y el matorral costero del predio.



Un núcleo central para protección con bordes no lineales y proyecciones para la dispersión de especies



Figura 4.154. Forma ecológica ideal de un parche de vegetación conforme Landscape Ecology - Harvard University; y tipo de parches característicos de la vegetación en la Península El Mogote.

G. Asociar la conservación de parches y corredores de vegetación, por ejemplo 50% de la superficie total del campo de golf.

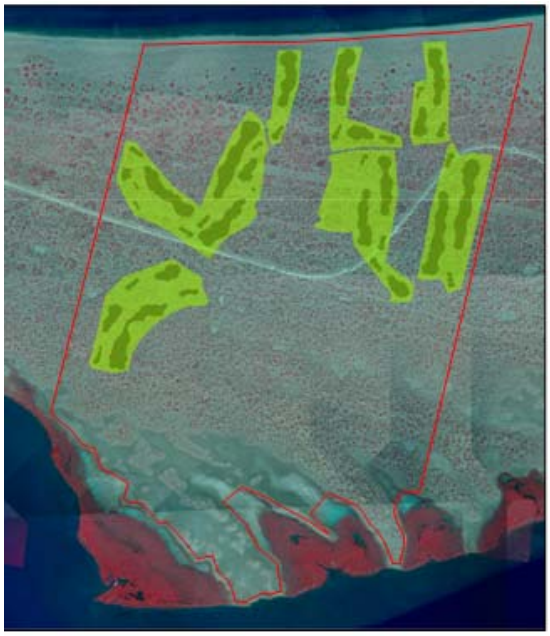


Figura 4.155. Representación SIG del porcentaje de zonas de conservación previstas en el campo de golf (verde claro) que formarán parte de los corredores y parches de vegetación, en caso de autorizarse el proyecto EM.

H. Asociar la conservación de los parches y corredores de vegetación con la infraestructura y lotificación que se aspira implementar en forma de porcentajes específicos para conservación, reforestación, ajardinado y/o área verde, dentro de la superficie total de cada lote del proyecto.

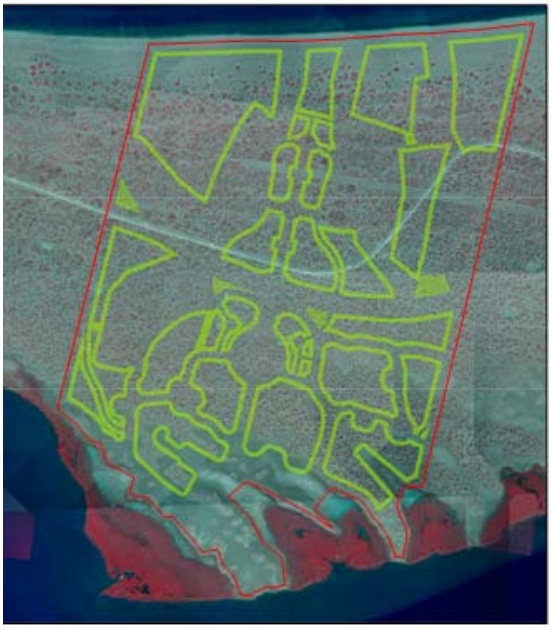
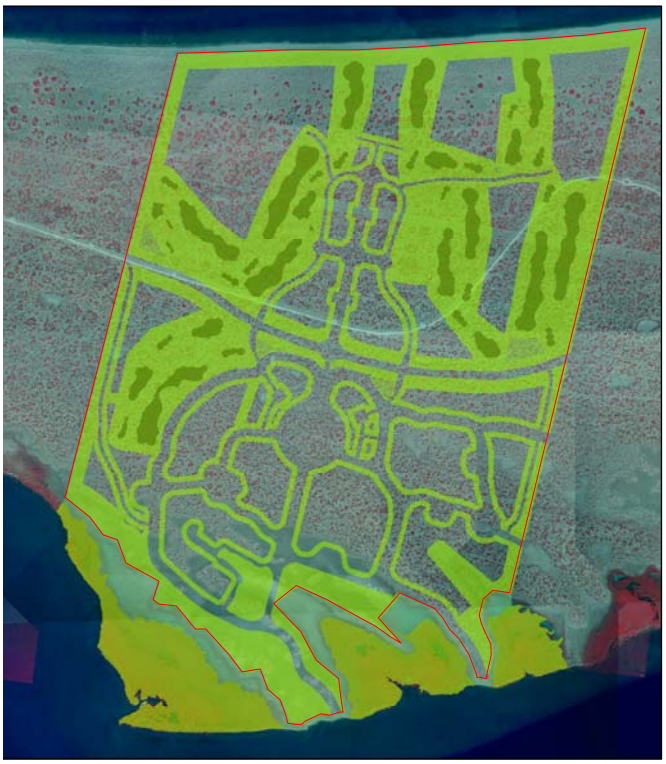
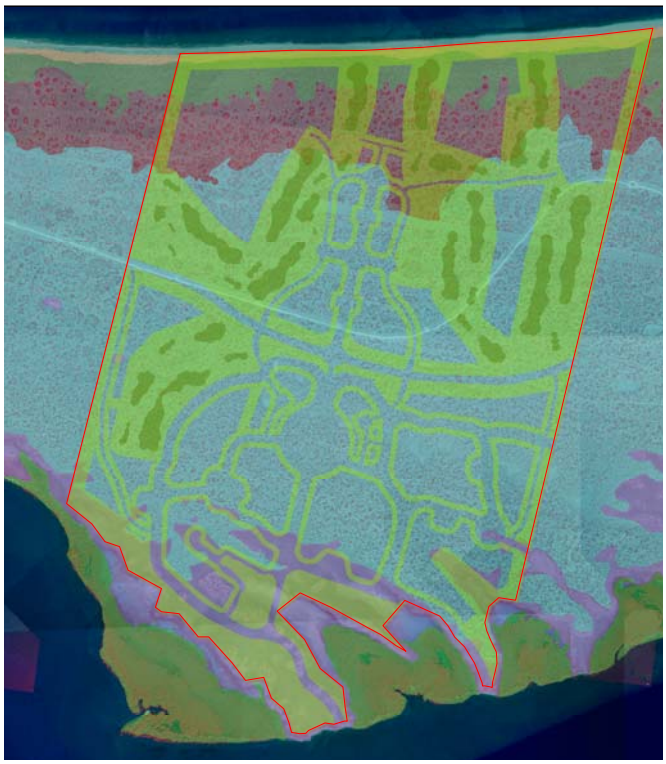


Figura 4.156. Representación SIG del porcentaje de zonas de conservación previstas en lotes, que formarán parte de los corredores y parches de vegetación, en caso de autorizarse el proyecto EM.

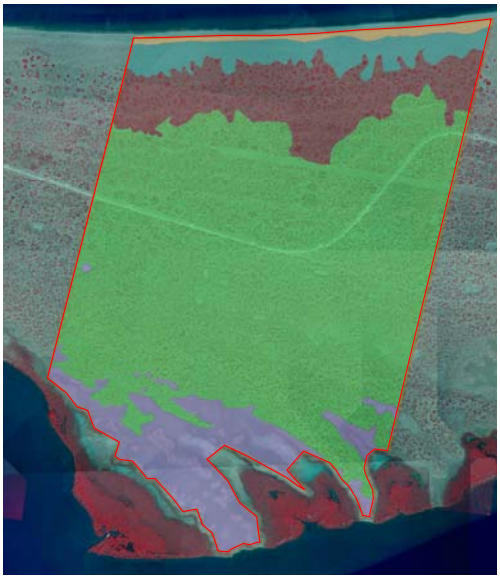
I. Combinar todas estas recomendaciones y su verificación mediante SIG, para garantizar la preservación total del manglar como hábitat crítico actual, así como para conservar la representatividad de todos los tipos de vegetación originales y de los hábitats que conforman.



Combinación de todas las recomendaciones planteadas para la vegetación terrestre y de los litorales del predio.



Montaje de verificación de todas las recomendaciones sobre los tipos de vegetación actuales dentro del predio.



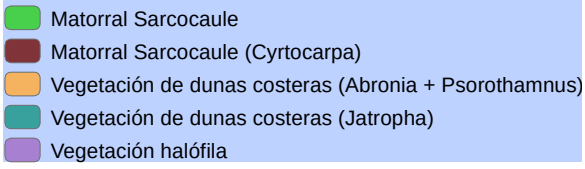


Figura 4.157. Representación SIG de la totalidad de las propuestas para la vegetación y verificación de la persistencia de los tipos y hábitats asociados en caso de autorizarse el proyecto EM.

IV.10.4.2 Recomendaciones integradas terrestres-acuáticas

A. Combinar la protección, conservación y reforestación de vegetación en el medio terrestre, (A); con la creación de un sistema acuático de canales de marea con funcionamiento natural (B) que permita forestación con manglar de borde.

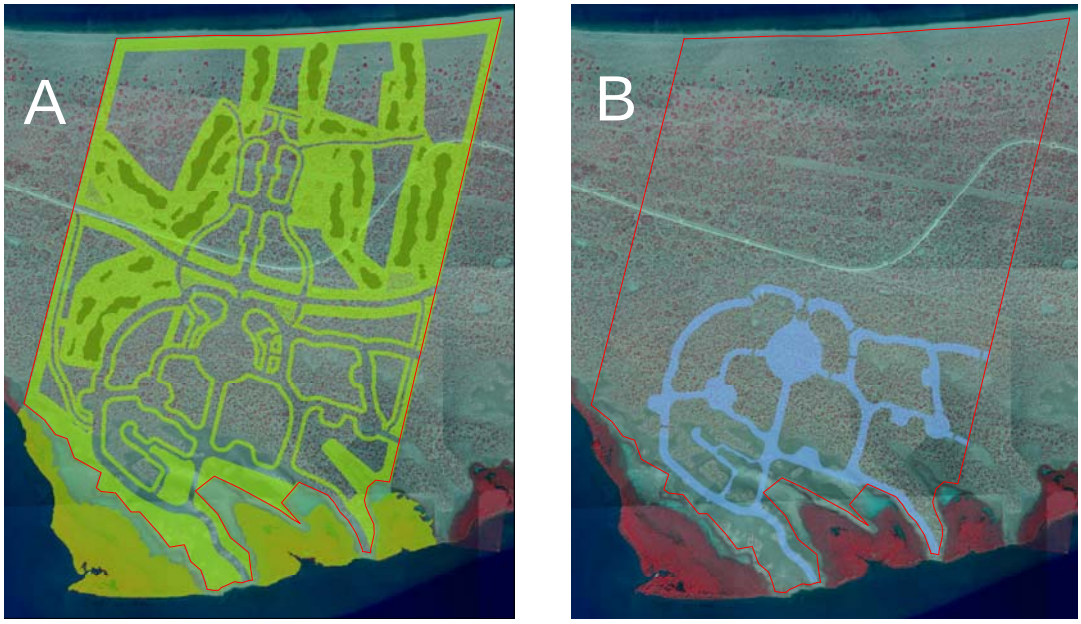


Figura 4.158. Representación SIG de las propuestas de los especialistas participantes en esta MIA-R para la vegetación terrestre y la generación de un nuevo ecosistema acuático, en caso de autorizarse el proyecto EM.

B. Fijar las vialidades y lotificación que es posible y viable implementar en este marco ambiental terrestre de corredores y parches de vegetación y acuático del sistema de canales.

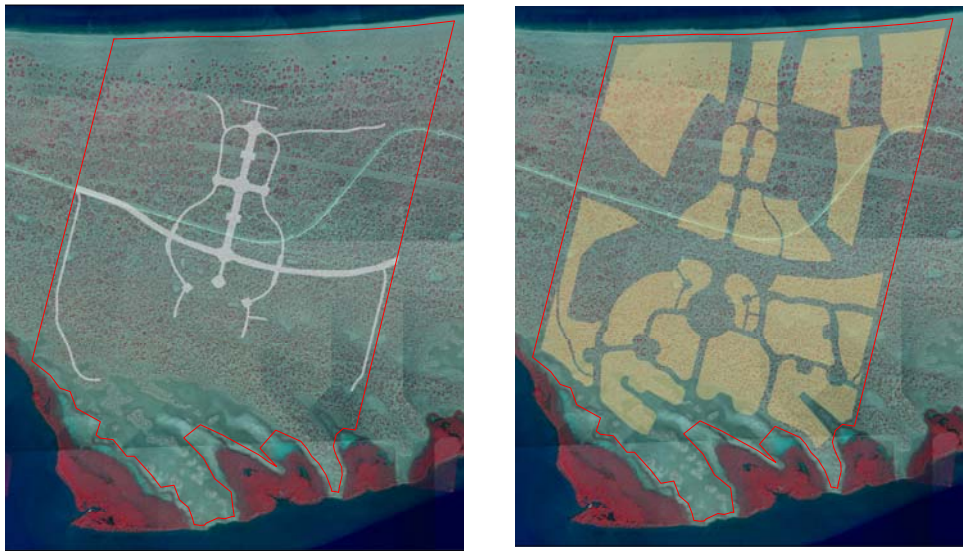


Figura 4.159. Representación SIG de la integración del diseño de vialidades y lotificación para proyecto EM.

IV.10.4.3 Propuesta final para la Matriz Ambiental del Proyecto EM

El término "*matriz ambiental*" empleado en esta Manifestación, se utiliza para referirse a la expresión espacial de la aplicación de todas las restricciones legales y recomendaciones ambientales de conservación y aprovechamiento generadas por los científicos especialistas y expertos participantes en esta MIA-R, en el marco de un levantamiento fotográfico digital georeferenciado que incluye el Sistema Ambiental Regional y la poligonal envolvente legalmente acreditada del predio correspondiente al proyecto, para posibilitar su análisis abierto y su verificación dinámica, mediante un Sistema de Información Geográfica.

Corresponde al marco de zonificación ambiental para el Plan Maestro del proyecto turístico hotelero y residencial correspondiente, ajustado a la legislación y a los instrumentos de política ambiental que le aplican, así como a las políticas, grado de utilización, criterios ambientales y sistema de gestión y manejo generados por dichos participantes.

Representa la propuesta que permite ir más allá de la normal prevención y mitigación de los impactos, porque además de la obligada prevención y reducción del efecto potencialmente negativo al ambiente, atiende con igual importancia la generación de beneficios ambientales específicos para el mismo

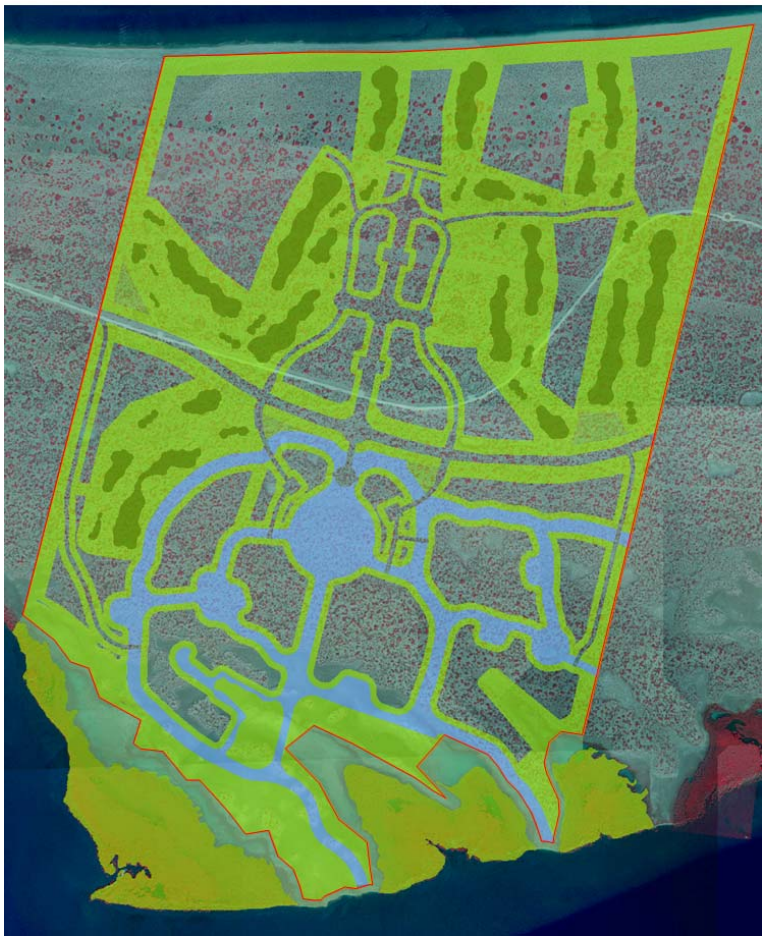


Figura 4.160. *Matriz Ambiental* que proponen los científicos especialistas y expertos participantes en esta MIA-R, como marco ambiental indispensable para proyecto EM.

IV.10.5. Consideraciones conjuntas

Considerando:

1. Que el Proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares (EM), conforme lo analizado en el Capítulo III de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R), se identificó congruente con los instrumentos jurídicos de la legislación, normatividad, planificación y ordenamiento ecológico aplicables al caso, en el ámbito de los tres órdenes de gobierno.

2. Que el Plan Maestro del proyecto EM, conforme lo manifestado en el Capítulo II de esta MIA-R, respeta y se ajusta a las restricciones legales espaciales que aplican al caso, así como a la zonificación y las recomendaciones ambientales derivadas de los estudios técnicos y científicos realizados en el marco de la descripción del SAR y de sus tendencias de desarrollo y deterioro, que se presentan en el Capítulo IV de esta MIA-R.

3. Que la creación de un sistema de canales de marea con funcionamiento natural y de manglar de borde que se propone en el marco del proyecto, es una posibilidad de nuevos bienes o servicios ambientales y mejores condiciones para el desarrollo de la biodiversidad original del SAR, lo cual representa un nuevo enfoque que propicia la sustentabilidad, porque además de la obligada prevención y reducción del efecto potencialmente negativo al ambiente, atiende con igual importancia la generación de beneficios ambientales específicos para el mismo.

4. Que previamente al ingreso oficial de esta MIA-R, se invitó de manera formal y amplia, a integrantes y representantes de los diferentes sectores de la sociedad local, regional y nacional, para participar en un taller público de información del Proyecto EM, convocado de manera voluntaria por el Promovente, adjuntando en la invitación personal, los siguientes elementos de información: a) La caracterización ecológica obtenida del SAR y el predio; b) El proyecto turístico hotelero y residencial que se propone; y c) El Sistema de Gestión y Manejo que contempla el proyecto.

5. Que dicho taller voluntario se realizó en los términos referidos y permitió: a) Exponer las bases técnicas y científicas de la zonificación ambiental propuesta; b) Mostrar el ajuste y la congruencia del Plan Maestro hotelero turístico y residencial con dicha zonificación; c) Dar respuesta a las preguntas que los asistentes tuvieron a bien hacer, con la intervención de los científicos coordinadores de los grupos de especialistas participantes; y d) Incorporar los elementos nuevos o pertinentes generados mediante este ejercicio, en la MIA-R que se entrega oficialmente.

Una vez identificada la congruencia jurídica del proyecto EntreMares, los coordinadores de los grupos de científicos especialistas y los expertos participantes en la caracterización ecológica y el diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental Regional y del predio del proyecto EM, manifiestan:

A. Que el Proyecto EntreMares, conforme el Plan Maestro hotelero turístico y residencial que se presenta, es compatible con el medio ambiente y consecuentemente viable en el marco del Sistema Ambiental Regional.

B. Que dicha viabilidad ambiental está sujeta al cumplimiento pleno y cabal del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental, que se describe en el Capítulo VI de esta MIA-R.

Asimismo hacer consideran pertinente las siguientes observaciones:

- El manglar no solo existe en el litoral sur de la Península El Mogote y no forma franjas continuas; son comunidades dispersas en el litoral de la Ensenada de La Paz, todas las cuales deben ser motivo de protección.

- En la Ensenada de La Paz existe infraestructura y actividades humanas que representan fuentes potenciales de modificación de la variabilidad natural de la calidad del agua o de las comunidades de manglar de sus litorales, por lo cual su vigilancia es necesaria (Figura 4.168).

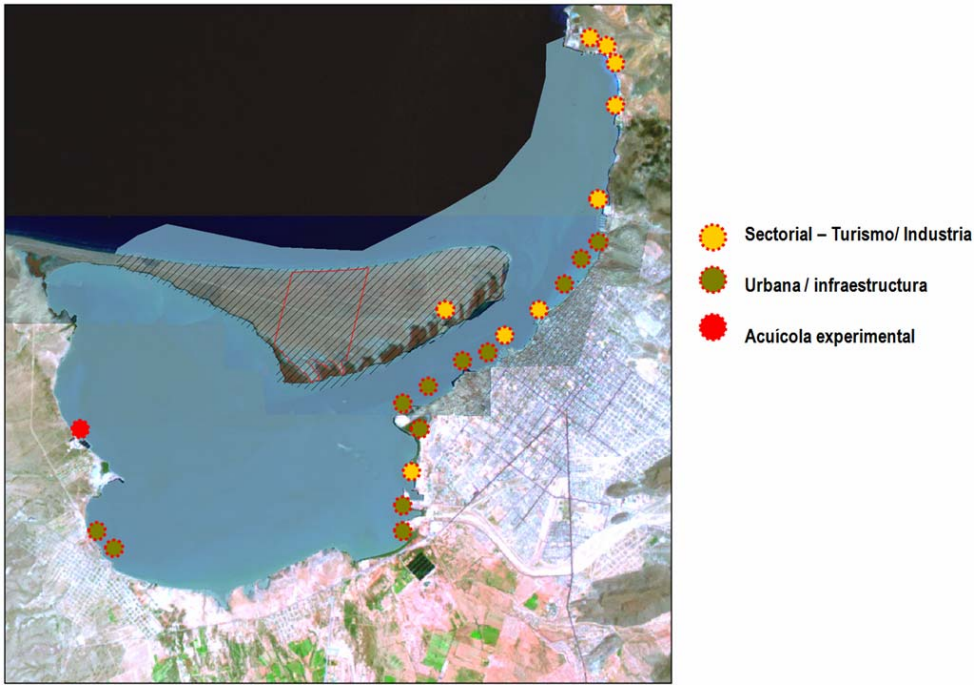


Figura 4.161. Infraestructura y actividades actuales en litoral sur de la Ensenada de La Paz..

- En la Ensenada de la Paz están ocurriendo procesos de azolvamiento, progradación de bajos y reducción del tirante de agua, cuyo origen es natural, los cuales, por sus implicaciones ecológicas potenciales, deben ser motivo de seguimiento (Figura 4.169).



Figura 4.162. Procesos naturales actuales en la Ensenada de La Paz.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1 INTRODUCCIÓN

El propósito del presente capítulo es dentro de un marco regional identificar, describir y evaluar la relevancia de los impactos ambientales que se prevé pueden ser inducidos por la implementación del proyecto tanto en las zonas de influencia como las de afectación directa del proyecto turístico hotelero y residencial *EntreMares* (EM), en cada una de las etapas de su posible ejecución.

La valoración de impactos del presente capítulo se refiere a los aspectos ambientales del proyecto, ya que la metodología de planificación y diseño del proyecto EM, fundamentada en el respeto estricto del marco legal aplicable (Capítulo III de esta MIA), garantiza que no puede haber impactos derivados del incumplimiento de normatividad ambiental vigente y aplicable, ajustando el proyecto a lo establecido en el artículo 35, último párrafo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Para los fines de su análisis y evaluación por las autoridades competentes, este capítulo comprende las siguientes secciones:

V.2 Estrategia utilizada para sustentar la evaluación de impactos del proyecto en el SAR	
V.3 Técnicas utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto	
V.4 Resultados	V.4.1 Listas de Chequeo V.4.2 Matrices de Interacción V.4.3 Valoración de Resultados de las Matrices V.4.3.1 Etapa de Preparación del Terreno V.4.3.2 Etapa de Construcción V.4.3.3 Etapa de Operación y Mantenimiento V.4.4 Determinación de la relevancia de los impactos V.4.5 Descripción de impactos relevantes y acumulativos V.4.5.1 Aire V.4.5.2 Suelo V.4.5.3 Hidrología V.4.5.4 Vegetación V.4.5.5 Fauna V.4.5.6 Ecosistemas V.4.5.7 Paisaje del predio EM V.4.5.8 Socioeconomía
V.6 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del SAR.	V.6.1 Fuentes de cambio, perturbaciones y efectos actuales. V.6.2 Proyectos turísticos-residenciales en el SAR V.6.2.1 Proyecto Misiones de La Paz V.6.2.2 Licitación de una porción del SAR por el Gobierno Estatal V.6.2.3 Proyecto Paraíso del Mar (PDM) V.6.2.4 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del PDM V.6.2.5 Implicaciones de la autorización del PDM
	V.6.3 Análisis integral de los impactos negativos directos y acumulativos en el SAR V.6.3.1 Destino Jurídico Urbano y Turístico del SAR y el predio V.6.3.2 Usos del suelo asignados en el PDUCP-2007 al SAR y el predio
V.7 Conclusiones	

V.2 ESTRATEGIA UTILIZADA PARA SUSTENTAR LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO EN EL SAR

- Considerando que la Península El Mogote y por tanto el Sistema Ambiental Regional así como el predio del proyecto *EntreMares* (EM) motivo de esta MIA-R, son en su totalidad áreas urbanas jurídicamente normadas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP), decretado en octubre del 2007 (Anexo PDU-1) y que dicho instrumento cuenta con una Estrategia de Uso del Suelo y Reservas Territoriales cuyo plano oficial indica los siguientes usos del suelo potenciales para el predio del proyecto y sus litorales adyacentes dentro de la Península de El Mogote:

  - Área para desarrollo turístico (predio del proyecto EM).
  - Mangle: Conservación y Protección (litoral del predio del lado Ensenada de La Paz).

- Considerando que para las cuantificaciones espaciales de la MIA-R del proyecto EM, las áreas descritas en los planos de la Zonificación Primaria y de Zonificación Secundaria de dicho instrumento normativo legal, requieren ser delimitadas en forma de polígonos envolventes georeferenciados a fin de precisar de manera científica sus límites reales concordantemente con los tipos de vegetación o las unidades naturales identificadas por los científicos especialistas participantes en la caracterización ecológica del SAR descrita en el Capítulo IV de esta MIA-R.

- Considerando que dicho instrumento normativo legal puede ser fortalecido con Criterios Ecológicos específicos generados por los científicos especialistas participantes en esta MIA-R, tanto para los componentes naturales, sean estos geomorfológicos, ecosistémicos, de flora o fauna, como para los procesos constructivos relacionados con usos propuestos.

Con base en las consideraciones anteriores y para estar en posibilidad de identificar, describir y evaluar de manera transparente los impactos ambientales sobre el Sistema Ambiental Regional derivados de la posible implementación del proyecto EM, mediante su cuantificación espacial precisa; en el marco de esta MIA-R se determinó pertinente y necesario considerar como objetivos centrales los siguientes:

A. Delimitar el SAR del proyecto mediante el establecimiento y análisis de las Unidades Naturales de la región, en base al análisis geomorfológico costero con bases científicas especializadas;

B. Caracterizar ecológicamente el predio del proyecto EM en el marco del SAR delimitado, con la participación de expertos de instituciones locales de investigación científica de prestigio reconocido, con antecedentes de estudios previos en la región;

C. Generar una sólida base de datos espaciales en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y a partir de ello crear un Sistema de Información Ambiental que incluyera la caracterización abiótica y biótica del SAR y del predio; a fin de sustentar cuantificaciones precisas de los impactos potenciales de manera cuantitativa y científica.

D. Correlacionar los datos espaciales generados para el proyecto EM con la cartografía del PDUCP-2007 y determinar en forma de polígonos envolventes georeferenciados las Unidades de Gestión Ambiental asignadas al SAR y al predio del proyecto EM, para poder establecer de manera científica sus límites reales y verificar su concordancia con los tipos de vegetación o las unidades naturales identificadas por los especialistas participantes en esta MIA-R.

E. Identificar y evaluar los impactos ambientales incluyendo el juicio de expertos y de los científicos especialistas participantes en esta MIA-R, para determinar si habría afectación a la

integridad funcional de los ecosistemas presentes en el SAR por la posible implementación del proyecto.

F. Incorporar al proyecto Criterios Ecológicos específicos, establecidos por los expertos y científicos especialistas participantes en esta MIA-R, para los componentes naturales, geomorfológicos, ecosistémicos, de flora y fauna, así como para los procesos constructivos relacionados con los usos propuestos, con la finalidad de evitar los impactos identificados.

Para el logro de estos objetivos, en el marco de esta MIA-R, se diseño y aplicó la siguiente estrategia basada en las bases, principios y herramientas metodológicas de ordenamiento ecológico del territorio, específicamente:

A. Integración de la información científica disponible.
B. Generación de nueva información científica.
C. Creación de una línea base de datos cartográfica en SIG.
D. Aplicación al SAR y al predio de bases de ordenamiento ecológico específico.
E. Identificación y evaluación de impactos ambientales.
F. Identificación e incorporación de criterios ambientales.

V.3 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO EM

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente podría generar el proyecto turístico hotelero residencial *EntreMares* (EM) en su zona de influencia directa e indirecta, fueron empleadas técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental. En la Tabla 5.1 se presentan las utilizadas en la presente MIA-R, señalando en consideración sus limitaciones y alcances.

Tabla 5.1. Técnicas utilizadas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente serían generados por el proyecto *EntreMares*.

Técnica	Alcances
Análisis de cartografía temática y uso de un Sistema de Información Geográfica.	La cartografía, las fotografías aéreas y las imágenes de satélite, son herramientas metodológicas muy útiles para la EIA, permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (geología, hidrología, tipos de vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información (Zárate, Rojas y Saavedra, 1996). La sobreposición de esta información, más la correspondiente al proyecto propuesto, produce una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos ambientales (Gómez-Orea, 2003; Zárate *et al*., 2005).
Listas de chequeo	Estas técnicas se basan en la elaboración de un listado específico de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas del proyecto (Canter, 1977; MOPU, 1982; Westman, 1985; Jain *et al*., 1993). Son métodos que se emplean para la identificación de impactos en forma de interacciones que permiten la evaluación preliminar de los mismos, bajo la consideración de ciertos criterios o escalas. La principal desventaja de estas técnicas es que no permiten definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos (Zárate, Rojas y Saavedra, 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate *et al*., 2005).
Matrices de interacción	Las matrices de interacción son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Representan herramientas valiosas para la EIA, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de estas técnicas, presenta algunas desventajas que son importantes considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. Ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas (Zárate, Rojas y Saavedra, 1996; Gómez-Orea, 2003; Zárate, 2005).
Juicio de expertos	Identificación y dimensionamiento de impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos con base en la experiencia y juicio de especialistas y evaluadores.

V.4 RESULTADOS

V.4.1 Listas de Chequeo

Con base en la naturaleza y objetivos del proyecto EM, así como en la información técnica que sustenta cada uno de sus componentes y actividades, para los cuales se manifestaron los aspectos sustantivos en el Capítulo II de esta MIA-R y en los estudios técnicos especializados presentados en los Capítulos II, III y IV; además del juicio y opinión de los científicos especialistas y los expertos participantes (Capítulo I), se elaboraron las listas de chequeo para la identificación de interacciones ambientales potenciales para el ámbito espacial de la zona de afectación directa (predio del proyecto), correspondientes a cada una de las etapas de implementación del proyecto (Tablas 5.2 a 5.4).

Las interacciones ambientales identificadas, representan todos los impactos previsibles por las obras y actividades que plantea el proyecto EM, las cuales se describen en el Capítulo II, por lo que para su análisis se enlistan relacionándolas con los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales descritos y diagnosticados por los especialistas para el predio y el SAR, permitiendo identificar con precisión las que, potencialmente pueden ser producidas por dichas obras y actividades, con carácter negativo o positivo.

Tabla 5.2. Lista de chequeo de componentes e interacciones previsibles en el predio para la Etapa de Preparación del Terreno del proyecto *EntreMares*.

Componente / Medio	Interacción	Positiva	Negativa
1 Vegetación original	Enriquecimiento del suelo por el aprovechamiento de materia orgánica mediante composteo	1	----
	Conversión parcial	----	1
	Eliminación parcial	----	1
	Aumento de la densidad por la reforestación con especies nativas y propias de la región.	1	----
	Conservación de la biodiversidad por rescate de especies	1	----
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
2 Fauna silvestre	Reducción de hábitats	----	1
	Conservación de la biodiversidad por rescate de especies	1	----
	Migración de especies	----	1
	Mejora en la sobrevivencia de especies rescatadas por su estancia en el albergue de especies	1	----
3 Suelo arenoso sin capa vegetal	Modificación parcial por excavación, corte y relleno	----	1
	Movimiento y disposición de materiales (excavación, corte y dragado)	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
4 Hidrología: cuña salina	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1
5. Aire	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos	----	1
6 Medio terrestre	Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales ecológicos)	----	1
	Modificación parcial de dunas semiestables (excavación de	----	1

	canales)		
	Modificación parcial de geoformas.	----	1
	Reducción de hábitat y biodiversidad	----	1
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
7 Medio Acuático marino-costero	Modificación puntual de la zona intermareal (dragado de construcción y mantenimiento de dos canales de llamada)	----	1
8 Medio Socioeconómico	Aprovechamiento de equipamiento estatal y municipal (aeropuerto, PTAR, muelles, servicios)	1	----
	Demanda de insumos de construcción (materiales, combustibles y energía eléctrica)	1	----
	Generación empleos directos	1	----
	Generación empleos indirectos	1	----
	Impulso al desarrollo previsto por el Estado y el Municipio.	1	----
	Requerimientos de combustibles, energía eléctrica y telefonía.	1	----
	Demanda de servicios y obras de apoyo a personal de construcción (talleres, almacenes , servicios de alimentación, sanitarios, transporte, limpieza, maquinaria y equipo)	1	----
Total		15	16

Tabla 5.3. Lista de chequeo de componentes e interacciones previsibles en el predio para la Etapa de Construcción del proyecto *EntreMares*.

Componente / Medio	Interacción	Positiva	Negativa
1 Vegetación original	Enriquecimiento del suelo por el aprovechamiento de materia orgánica mediante composteo	1	----
	Conversión parcial	----	1
	Demanda de vegetación nativa para la ornamentación y ajardinado del hotel y áreas verdes	1	----
	Eliminación parcial	----	1
	Aumento de la densidad por la reforestación con especies nativas y propias de la región.	1	----
	Conservación de la biodiversidad por rescate de especies	1	----
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
2 Fauna silvestre	Reducción de hábitats	----	1
	Conservación de la biodiversidad por rescate de especies	1	----
	Migración de especies	----	1
	Mejora en la sobrevivencia de especies rescatadas por su estancia en el albergue de especies	1	----
3 Suelo arenoso sin capa vegetal	Modificación parcial por excavación, corte y relleno	----	1
	Movimiento y disposición de materiales de excavación, corte y dragado	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
	Estabilización y protección con material vegetal triturado	1	----
4 Hidrología: cuña salina	Aumento de la salinidad de la cuña salina por la inyección de agua de rechazo de las plantas desalinizadoras mediante pozos	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1

	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1
5. Aire	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos	----	1
6 Medio terrestre	Aumento de los tipos de hábitat y de la biodiversidad asociada.	1	----
	Creación de hábitats terrestre-acuático	1	----
	Creación de un ecosistema acuático artificial con funcionamiento natural.	1	----
	Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales ecológicos)	----	1
	Modificación parcial de dunas semiestables (excavación de canales)	----	1
	Modificación parcial de geoformas.	----	1
	Reducción de hábitat y biodiversidad	----	1
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
7 Medio acuático marino-costero	Aumento del hábitat de canales de marea con litoral de manglar y de la biodiversidad asociada	1	----
	Modificación puntual de la zona intermareal (dragado de construcción y mantenimiento de dos canales de llamada)	----	1
	Incremento de los servicios ambientales	1	----
8 Medio litoral	Aumento de la línea litoral	1	----
	Modificación puntual del litoral (apertura y mantenimiento de bocas de canales ecológicos de llamada).	----	1
	Incremento de la superficie de manglar	1	----
9 Medio socioeconómico	Aprovechamiento de equipamiento estatal y municipal (aeropuerto, PTAR, muelles, servicios)	1	----
	Demanda de insumos de construcción (materiales, combustibles y energía eléctrica)	1	----
	Generación empleos directos	1	----
	Generación empleos indirectos	1	----
	Impulso al desarrollo estatal y municipal previsto.	1	----
	Requerimientos de combustibles, energía eléctrica y telefonía.	1	----
	Demanda de servicios y obras de apoyo a personal de construcción (talleres, almacenes, servicios de alimentación, sanitarios, transporte, limpieza, maquinaria y equipo)	1	----
10. Paisaje urbano - costero	Incremento puntual del actual.	----	1
Total		24	19

Tabla 5.4. Lista de chequeo de componentes e interacciones previsibles en el predio para la Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto *EntreMares*.

Componente / Medio	Interacción	Positiva	Negativa
1 Vegetación original	Enriquecimiento del suelo por el aprovechamiento de materia orgánica mediante composteo.	1	----
	Demanda de vegetación nativa para la ornamentación y ajardinado del hotel y áreas verdes	1	----
	Aumento de la densidad por la reforestación con especies nativas y propias de la región.	1	----
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
2. Fauna Silvestre	Conservación de la biodiversidad por rescate de especies	1	----

3 Suelo arenoso sin capa vegetal	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----
	Estabilización y protección con material vegetal triturado	1	----
4 Hidrología: Cuña salina	Aumento de la salinidad de la cuña salina por la inyección de agua de rechazo de las plantas desalinizadoras mediante pozos	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1
5. Aire	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos	----	1
6 Medio Terrestre	Aumento de los tipos de hábitat y de la biodiversidad asociada.	1	----
	Creación de hábitats terrestre-acuático	1	----
	Creación de un ecosistema acuático artificial con funcionamiento natural.	1	----
	Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales ecológicos)	----	1
	Modificación parcial de dunas semiestabilizadas (excavación de canales ecológicos)	----	1
	Modificación parcial de geoformas.	----	1
	Reducción de hábitat y biodiversidad	----	1
7 Medio Acuático marino-costero	Aumento del hábitat de canales de marea con litoral de manglar y de la biodiversidad asociada	1	----
	Modificación puntual de la zona intermareal (dragado de construcción y mantenimiento de dos canales ecológicos de llamada)	----	1
	Incremento de los servicios ambientales	1	----
8 Medio Litoral	Aumento de la línea litoral	1	----
	Modificación puntual del litoral (apertura y mantenimiento de bocas de canales ecológicos de llamada).	----	1
	Incremento de la superficie de manglar	1	----
9 Medio Socioeconómico	Aprovechamiento de equipamiento estatal y municipal (aeropuerto, PTAR, muelles, servicios)	1	----
	Consolidación del desarrollo turístico-urbano previsto para el centro de población	1	----
	Generación empleos directos	1	----
	Generación empleos indirectos	1	----
	Impulso al desarrollo estatal y municipal previsto.	1	----
	Requerimientos de combustibles, energía eléctrica y telefonía.	1	----
	Demanda de servicios y obras de apoyo a personal de construcción (talleres, almacenes , servicios de alimentación, sanitarios, transporte, limpieza, maquinaria y equipo)	1	----
10. Paisaje Urbano - Costero	Incremento puntual del actual.	----	1
Total		21	13

En la Tabla 5.5 se resumen las interacciones ambientales y socioeconómicas positivas y negativas identificadas en cada una de las etapas previstas del proyecto EM, relacionándolas con los componentes ambientales descritos y diagnosticados del SAR y del predio.

Tabla 5.5. Resumen de interacciones ambientales previstas en cada una de las etapas del proyecto *EntreMares*.

	Preparación del Terreno		Construcción		Operación y Mantenimiento		Total	
Componente / Medio	Positiva	Negativa	Positiva	Negativa	Positiva	Negativa	**Positiva**	Negativa
1. Vegetación original	4	2	5	2	4		13	4
2.Fauna Silvestre	2	2	2	2	1		5	4
3. Suelo arenoso sin capa vegetal	1	4	2	4	2	2	5	10
4. Hidrología: Cuña salina		2		3		3		8
5. Aire		1		1		1		3
6. Medio Terrestre	1	4	4	4	3	4	8	12
7. Medio Acuático marino-costero		1	2	1	2	1	4	3
8. Medio Litoral			2	1	2	1	4	2
9. Medio Socioeconómico	7		7		6		20	
10. Paisaje Urbano-Costero				1		1		2
Total	15	16	24	19	20	13	59	48

En relación con las interacciones negativas, como se aprecia en la tabla anterior su mayor número se presentaría en la etapa de construcción (19) descendiendo en las de preparación del terreno (16) y operación-mantenimiento (13). Con respecto a la sumatoria de repetición de las interacciones negativas en cada etapa, se aprecia que en tres de los diez componentes (hidrología-cuña salina, aire y paisaje urbano-costero) solo habría interacciones negativas y en dos (suelo arenoso sin capa vegetal y medio terrestre) superan a las positivas. Asimismo se identifica que: a) La mejor relación entre interacciones positivas/negativas se presentaría en la etapa de operación-mantenimiento (20/13); b) En cinco de los 10 componentes (vegetación, fauna, medio acuático, medio litoral y medio socioeconómico), las positivas serían mayor en número; c) En uno (medio socioeconómico) solo habría interacciones positivas; y d) Que al final del proceso de implementación se prevé un balance global favorable en este sentido.

V.4.2 Matrices de Interacción

Fundamentado en los elementos de información generada más importantes como la base de datos espacial cuantitativa en el SIG, la determinación especializada de las unidades naturales, los estudios para los temas de geomorfología, hidrología, vegetación y fauna, así como las listas de chequeo (Tablas 5.2 a 5.5) y el juicio de los especialistas, se elaboraron las siguientes matrices de interacción en donde se analizan específicamente los atributos de acumulación, temporalidad y sinérgica de los impactos identificados en las listas de chequeo:

- Acumulación de las interacciones negativas y positivas para el Sistema Ambiental Regional del proyecto por la construcción y operación de infraestructura turística actual y futura (Tabla 5.6).

- Temporalidad de las interacciones negativas y positivas identificadas para cada etapa de las obras y actividades previstas por el proyecto, en el marco del componente que potencialmente pudiera verse afectado (Tabla 5.7).

- Potencial sinérgico a través de la recurrencia y balance de interacciones negativas y positivas identificadas para cada componente que potencialmente pudiera verse afectado en el SAR (Tabla 5.8).

V.4.2.1 Atributo de acumulación de las interacciones

Considerando lo establecido en la fracción VI Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (REIA) que a la letra dice *"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",* se elaboró una matriz de interacciones para identificar los impactos potenciales en el ámbito espacial del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto (Tabla 5.6) o zona de influencia indirecta del mismo, donde se describen las interacciones ambientales positivas y negativas previsibles acumulables del proyecto EM con el SAR y las que podrían producir los proyectos y/o actividades que actualmente se desarrollan en el SAR, sobre el predio del proyecto EM, lo que permite examinar la acumulación en el SAR.

Tabla 5.6. Lista de chequeo de interacciones ambientales para el Sistema Ambiental Regional del proyecto EM por la construcción y operación de infraestructura turística actual y futura (potencial acumulativo).

Componente / Medio	Impacto/	Positivo	Negativo	Predio	SAR
1. Vegetación original	Eliminación parcial	----	1	habría	hay
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	1	----	habría	hay
2. Fauna Silvestre	Reducción de hábitats	----	1	habría	hay
	Migración de especies	----	1	habría	hay
3. Suelo arenoso sin capa vegetal	Modificación parcial por excavación, corte y relleno	----	1	habría	hay
	Movimiento y disposición de materiales de excavación, corte y dragado	----	1	habría	hay
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1	habría	hay
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1	habría	hay
4. Hidrología: Cuña salina	Aumento de la salinidad de la cuña salina por la inyección de agua de rechazo de las plantas desalinizadoras mediante pozos	----	1	habría	hay
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	----	1	habría	hay
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	----	1	habría	hay
5. Aire	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos	----	1	habría	hay
6. Medio Terrestre	Aumento de los tipos de hábitat y de la biodiversidad asociada.	1	----	habría	hubo
	Creación de hábitats terrestre-acuático	1	----	habría	hubo
	Creación de un ecosistema acuático artificial con funcionamiento natural.	1	----	habría	hubo
	Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales)	----	1	habría	hay

	Modificación parcial de dunas semiestabilizadas (excavación de canales)	----	1	habría	hubo
	Modificación parcial de geoformas.	----	1	habría	hay
	Reducción de hábitat y biodiversidad	----	1	habría	hay
7. Medio acuático marino-costero	Aumento del hábitat de canales de marea con litoral de manglar y de la biodiversidad asociada	1	----	habría	hubo
	Modificación puntual de la zona intermareal (dragado de construcción y mantenimiento de canales de llamada)	----	1	habría	hay
	Incremento de los servicios ambientales	1	----	habría	hubo
8. Medio Litoral	Aumento de la línea litoral	1	----	habría	hubo
	Modificación puntual del litoral (apertura y mantenimiento de bocas de canales ecológicos de llamada).	----	1	habría	hay
	Incremento de la superficie de manglar	1	----	habría	hubo
9. Paisaje urbano-costero	Incremento puntual del actual		1	habría	hay
Total		8	18		

Como se aprecia en la tabla anterior de las dieciocho interacciones negativas identificadas en el predio que podrían tener reflejo en el SAR, diecisiete ya existen (habría-hay) y una ya la hubo antes (habría-hubo). Mientras que de las ocho interacciones positivas identificadas en el predio que podrían tener reflejo en el SAR, siete habría nuevamente (habría-hubo) y una ya existe (habría-hay), por lo que evidentemente se efectuarán actividades que ocasionarán impactos positivos que actualmente no ocurren en el SAR.

Para el análisis de las posibles interacciones acumulativas negativas o positivas en el Sistema Ambiental Regional (SAR) por la posible construcción y operación de la infraestructura del proyecto EM, los especialistas y expertos participantes incluyeron los 9 componentes descritos en la tabla anterior (8 ambientales, y uno cultural), e identificaron 26 posibles interacciones de las cuales 18 se considera serían negativas y 8 positivas. (Tabla 5.6)

De las dieciocho interacciones negativas previsibles identificadas en el predio que podrían tener reflejo en el SAR, destacan la eliminación parcial de la vegetación original, la reducción de hábitats y migración de la fauna silvestre, los riesgos de contaminación por residuos líquidos, sólidos y peligrosos en el suelo arenoso sin capa vegetal y en la cuña salina, así como en el aire por gases y polvos. En el medio terrestre la modificación parcial de blanquizales, dunas y geoformas. En el medio acuático marino costero y medio litoral la modificación puntual de la zona intermareal y el tráfico de embarcaciones.

En relación con las posibles interacciones acumulativas negativas referidas es importante señalar que todas y cada una fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de criterios, medidas y acciones concretas de prevención, control, vigilancia, mitigación y monitoreo, las cuales se integraron en forma de programas y subprogramas que se presentan detalladamente en el Capítulo VI de esta MIA-R, los cuales en conjunto conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que la Promovente del proyecto EM compromete realizar, bajo la dirección y supervisión de científicos y expertos, en caso que la autoridad competente autorice su implementación.

Asimismo cabe destacar que habría ocho interacciones que el proyecto EM podría determinar en el predio, con acumulación positiva para el SAR, entre las que destacan el aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas (bajo supervisión científica), el aumento de los tipos de hábitat y de la biodiversidad asociada derivada de la creación de un ecosistema acuático artificial con funcionamiento natural y de los hábitats terrestre-acuático asociados, el aumento de los canales de marea y de la extensión de litorales de manglar, así como el incremento de los bienes y servicios ambientales que todos estas acciones pro-activas producirían.

Cabe señalar que en esta primera aproximación se presentaron las relaciones de acumulación que podrían existir en el SAR, sin embargo, en esta etapa no se ha evaluado la relevancia de los impactos, por lo que se dedica posteriormente una sección especial (Sección V.4.6) para el análisis de los impactos acumulativos relevantes.

V.4.2.2 Atributo de temporalidad de las interacciones

A continuación en la Tabla 5.7 se presenta la identificación de la persistencia o temporalidad de la interacción, es decir, si el efecto es temporal o permanente, siendo los criterios para la definición de este atributo los siguientes:

Permanente: supone un efecto de duración indefinida.
Temporal: supone un efecto de duración determinada.

Tabla 5.7 Matriz de identificación de temporalidad de las interacciones negativas y positivas identificadas para cada componente en las diversas etapas del proyecto *EntreMares*.

Positivas Negativas

Componente / Medio	Interacción	Temporalidad	Preparación del terreno	Construcción	Operación y mantenimiento
1 Vegetación original	Enriquecimiento del suelo por el aprovechamiento de materia orgánica mediante composteo	Permanente	1	1	1
	Conversión parcial	Permanente	1	1	----
	Demanda de vegetación nativa para la ornamentación y ajardinado del hotel y áreas verdes	Permanente	----	1	1
	Eliminación parcial	Permanente	1	1	----
	Aumento de la densidad por la reforestación con especies nativas y propias de la región.	Permanente	1	1	1
	Conservación de la biodiversidad por rescate de especies	Temporal	1	1	----
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	Permanente	1	1	1
2 Fauna silvestre	Reducción de hábitats	Permanente	1	1	----
	Conservación de la biodiversidad por rescate de especies	Permanente	1	1	1
	Migración de especies	Temporal	1	1	----
	Mejora en la sobrevivencia de especies rescatadas por su estancia en el albergue de especies	Temporal	1	1	----
3 Suelo arenoso sin capa vegetal	Modificación parcial por excavación, corte y relleno	Temporal	1	1	----
	Movimiento y disposición de materiales de excavación, corte y dragado	Temporal	1	1	----
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	Permanente	1	1	1
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	Permanente	1	1	1

	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	Permanente	1	1	1
	Estabilización y protección con material vegetal triturado	Permanente	----	1	1
4 Hidrología: cuña salina	Aumento de la salinidad de la cuña salina por la inyección de agua de rechazo de las plantas desalinizadoras mediante pozos	Permanente	----	1	1
	Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	Permanente	1	1	1
	Riesgo de contaminación por residuos peligrosos	Permanente	1	1	1
5. Aire	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos	Permanente	1	1	1
6 Medio terrestre	Aumento de los tipos de hábitat y de la biodiversidad asociada.	Permanente	----	1	1
	Creación de hábitats terrestre-acuático	Permanente	----	1	1
	Creación de un ecosistema acuático artificial con funcionamiento natural.	Permanente	----	1	1
	Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales ecológicos)	Permanente	1	1	1
	Modificación parcial de dunas semiestables (excavación de canales ecológicos)	Permanente	1	1	1
	Modificación parcial de geoformas.	Permanente	1	1	1
	Reducción de hábitat y biodiversidad	Permanente	1	1	----
	Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas	Permanente	1	1	----
7 Medio Acuático marino-costero	Aumento del hábitat de canales de marea con litoral de manglar y de la biodiversidad asociada	Permanente	----	1	1
	Modificación puntual de la zona intermareal (dragado de construcción y mantenimiento de dos canales ecológicos de llamada)	Permanente	1	1	1
	Incremento de los servicios ambientales	Permanente	----	1	1
8 Medio litoral	Aumento de la línea litoral	Permanente	----	1	1
	Modificación puntual del litoral (apertura y mantenimiento de bocas de canales ecológicos de llamada).	Permanente	----	1	1
	Incremento de la superficie de manglar	Permanente	----	1	1
9 Medio socioeconómico	Aprovechamiento de equipamiento estatal y municipal (aeropuerto, PTAR, muelles, servicios)	Permanente	1	1	1
	Consolidación del desarrollo turístico-urbano previsto para el centro de población	Permanente	----	----	1
	Demanda de insumos de construcción (materiales, combustibles y energía eléctrica)	Temporal	1	1	----
	Generación empleos directos	Permanente	1	1	1
	Generación empleos indirectos	Permanente	1	1	1
	Impulso al desarrollo estatal y municipal previsto.	Permanente	1	1	1
	Requerimientos de combustibles, energía eléctrica y telefonía.	Permanente	1	1	1
	Demanda de servicios y obras de apoyo a personal de construcción (talleres, almacenes , servicios de alimentación, sanitarios, transporte, limpieza, maquinaria y equipo)	Temporal	1	1	----
10. Paisaje urbano - costero	Incremento puntual del actual.	Permanente	----	1	1
Total permanentes		37	24	36	32
Total temporales		7	7	7	
No aplican a la etapa			13	1	12
Total		44	44	44	44

Interacciones positivas permanentes	21	11	20	20
Interacciones positivas temporales	4	4	4	
Interacciones negativas permanentes	16	13	16	12
Interacciones negativas temporales	3	3	3	
Total	44	31	43	32

En análisis de la Tabla 5.7 permite apreciar que en relación con los 10 componentes ya referidos (8 ambientales, uno socioeconómico y uno cultural), los científicos y expertos especialistas participantes en esta MIA-R identificaron la temporalidad previsible de las 44 interacciones negativas o positivas identificadas, en la zona de influencia directa del proyecto EM, de las cuales 37 se consideran serían permanentes y 7 temporales.

En relación con la temporalidad de las interacciones identificadas, como se puede apreciar en la Tabla 5.7, se prevé que en las tres etapas del proyecto EM (Preparación del Terreno, Construcción y Operación-Mantenimiento), habría más interacciones positivas permanentes que temporales; y de igual manera, en cuanto a las interacciones negativas se prevé que en todas las etapas habría más permanentes que temporales.

Cabe señalar que la mayor parte de las posibles interacciones negativas permanentes se concentran en los componentes de hidrología: cuña salina y aire; asimismo que estas se relacionan principalmente a riesgos de impactos contaminación por residuos líquidos, sólidos y peligrosos al agua y suelo y por sistemas operativos de desalación e inyección de agua de rechazo, los cuales son previsibles y controlables mediante acciones específicas de vigilancia, mitigación y/o monitoreo. Particularmente respecto del componente de vegetación, en específico la conversión y eliminación parcial, así como los demás impactos indirectos derivados de obras y actividades de remoción de cobertura vegetal, serán permanente, sin embargo éstos así como el resto de los impactos negativos, sin embargo cabe destacar que tanto para dichos impactos como para el resto de los impactos o interacciones negativas que representan impactos previsibles fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de medidas y acciones concretas las cuales se integraron en forma de programas y subprogramas que se presentan detalladamente en el Capítulo VI de esta MIA-R, los cuales en conjunto conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que la Promovente del proyecto EM compromete realizar, bajo la dirección y supervisión de científicos y expertos, en caso que la autoridad competente autorice su implementación.

Como se aprecia en el análisis de la Tabla 5.7 los riesgos de impacto que implican las interacciones negativas identificadas se prevén para todas las etapas del proyecto por lo cual se en esta MIA-R se establecieron de manera voluntaria más de 200 Criterios Ecológicos identificados por los especialistas y expertos participantes, la mayoría de ellos orientados específicamente a evitar, mitigar, controlar y/o vigilar durante los procesos y actividades involucradas. Estos Criterios se presentan y describen detalladamente en el Capítulo VI de esta MIA-R.

Se considera que el análisis realizado de las listas de chequeo y las matrices de interacción permite identificar y evaluar de manera clara en términos cuantitativos y cualitativos todas las interacciones que representan posibles impactos negativos y positivos, previsibles por la posible implementación y operación del proyecto EntreMares, y que su definición posibilitó el planteamiento de las medidas específicas de mitigación, compensación y prevención que se presentan y detallan el Capítulo VI de esta MIA-R.

V.4.2.3 Atributo de sinergia de las interacciones

La fracción V del Artículo 13 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental establece que una MIA-R deberá efectuar la "*identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional*", y no establece la obligatoriedad de identificar y evaluar los impactos sinérgicos, sin embargo en el presente capítulo se hace un análisis de los mismos, tomando la definición establecida en la fracción VIII del mismo reglamento, que se cita a continuación:

VIII. 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;

Derivado de lo anterior se presenta a continuación en la Tabla 5.8 la matriz de recurrencia y balance de interacciones negativas y positivas identificadas para cada componente que potencialmente pudiera verse afectado en el SAR por el proyecto EntreMares.

Tabla 5.8 Potencial sinérgico a través de la recurrencia y balance de interacciones negativas y positivas identificadas para cada componente que potencialmente pudiera verse afectado en el SAR por el proyecto *EntreMares*.

Positiva directa	1	Positiva indirecta	
Negativa directa	1	Negativa indirecta	

Componentes	
1. Vegetación original	6. Medio terrestre
2. Fauna silvestre	7. Medio acuático marino costero
3. Suelo arenoso sin capa vegetal	8. Medio litoral
4. Hidrología: cuña salina	9. Medio socioeconómico
5. Aire	10. Paisaje urbano-costero

	Componentes Ambientales											
Impacto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Total
Enriquecimiento del suelo por el aprovechamiento de materia orgánica mediante composteo	1										3	
Conversión parcial de áreas con vegetación halófila o de matorral costero.	1											5
Demanda de vegetación nativa para la ornamentación y ajardinado.	1										3	
Eliminación parcial de vegetación.	1											5
Aumento de la densidad por la reforestación con especies nativas y propias de la región.	1										5	
Rescate de vegetación.	1										1	
Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas: enfoque vegetación	1										6	
Reducción de hábitats para la fauna.		1										2
Rescate de fauna		1									2	
Migración de especies de fauna.		1										2
Mejora en la sobrevivencia de especies de fauna rescatadas por su estancia en el albergue de especies.		1									2	
Modificación parcial del suelo por excavación, corte y relleno.			1									4
Movimiento y disposición de materiales de excavación, corte y dragado.			1									4

Riesgo de contaminación del suelo por residuos líquidos y sólidos.			1									3
Riesgo de contaminación del suelo por residuos peligrosos.			1									3
Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas: enfoque suelos.			1								3	
Estabilización y protección del suelo con material vegetal triturado.			1								3	
Aumento de la salinidad de la cuña salina por la inyección de agua de rechazo de las plantas desalinizadoras mediante pozos				1								1
Riesgo de contaminación de la cuña salina por residuos líquidos y sólidos.				1								1
Riesgo de contaminación de la cuña salina por residuos peligrosos.				1								1
Contaminación del aire por gases, ruido y polvos.					1							1
Aumento de los tipos de hábitat en la zona terrestre y de la biodiversidad asociada.						1					4	
Creación de hábitats terrestre-acuáticos.						1					4	
Creación de un ecosistema acuático artificial con funcionamiento natural.						1					4	
Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales ecológicos).						1						2
Modificación parcial de dunas semiestables (excavación de canales).						1						3
Modificación parcial de geoformas.						1						2
Reducción de hábitat y biodiversidad terrestre.						1						3
Aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas: enfoque medio terrestre.						1					3	
Aumento del hábitat de canales de marea y litoral de manglar; y de la biodiversidad asociada.							1				4	
Modificación puntual en zona intermareal para el dragado y mantenimiento de canales de llamada.							1					3
Incremento de los servicios ambientales.							1				6	
Aumento de la línea litoral.								1			4	
Modificación puntual del litoral por apertura y mantenimiento de bocas de canales de llamada.								1				2
Incremento de la superficie de manglar.								1			5	
Aprovechamiento de equipamiento estatal y municipal (aeropuerto, PTAR, muelles, servicios)									1		1	
Consolidación del desarrollo turístico-urbano previsto para el centro de población.									1		1	
Demanda de insumos de construcción (materiales, combustibles y energía eléctrica)									1		1	
Generación de empleos directos.									1		1	
Generación de empleos indirectos.									1		1	
Impulso al desarrollo estatal y municipal previsto.									1		1	
Requerimientos de combustibles, energía eléctrica y telefonía.									1		1	
Demanda de servicios y obras de apoyo a personal de construcción.									1		1	
Incremento puntual del paisaje actual.										1		1
Totales de interacciones	22	21	11	3	5	25	9	9	9	4	70	48

positivas directas	5	2	2			4	2	2	8		25
positivas indirectas	7	10	3		2	9	5	5	1	3	45
negativas directas	2	2	4	3	1	4	1	1		1	19
negativas indirectas	8	7	2		2	8	1	1			29

Para el análisis de las posibles interacciones sinérgicas negativas o positivas en el Sistema Ambiental Regional (SAR) por la posible construcción y operación de la infraestructura del proyecto EM, los especialistas y expertos participantes incluyeron 10 componentes (8 ambientales, uno socioeconómico y uno cultural), e identificaron 118 posibles interacciones de las cuales 48 se considera serían negativas y 70 positivas. (Tabla 5.8)

Si bien un impacto sinérgico es 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, la tabla 4.8 pretende mostrar las relaciones entre impactos directos e indirectos sobre los componentes analizados que junto con el análisis de los efectos en el ambiente resultantes del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros efectuados o que se efectúan en el presente, resultan las interacciones de incidencia ambiental mayor por el número de componentes ambientales involucrados.

El análisis de la tabla anterior, nos permite identificar los impactos directos e indirectos, que suponen una incidencia ambiental relacionada entre los impactos identificados en el contexto de acumulación del SAR, presentando el mayor número de interacciones el medio terrestre con 25, y le siguen la vegetación y la fauna silvestre con 22 y 21 interacciones respectivamente, resultados muy congruentes ya que derivado de la remoción de vegetación se alteran otros componentes como lo son fauna y medio terrestre en sus diferentes elementos, sin embargo, como se describe posteriormente, la conversión y remoción parcial de vegetación de las obras y actividades que actualmente se llevan a cabo en el SAR como las que se pretenden llevar a cabo por la realización del proyecto EM afectarán ambas en su conjunto 35.42% del total de superficie con vegetación existente en el SAR terrestre del proyecto EM, sin embargo, cabe destacar que todos y cada uno de los impactos directos e indirectos del proyecto EM fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de criterios, medidas y acciones concretas de prevención, control, vigilancia, mitigación y monitoreo, las cuales se integraron en forma de programas y subprogramas que se presentan detalladamente en el Capítulo VI de esta MIA-R, los cuales en conjunto conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que la Promovente del proyecto EM compromete realizar, bajo la dirección y supervisión de científicos y expertos, en caso que la autoridad competente autorice su implementación.

V.4.3 Análisis de Resultados

Las interacciones ambientales o factores de impacto ambiental previsibles referidos en las listas de chequeo y las matrices elaboradas (Tablas 5.2 a 5.8), fueron determinados mediante los estudios de campo y el juicio de los expertos participantes en esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R); conforme su experiencia son los que objetivamente podrían ser generados por la implementación del proyecto turístico residencial *EntreMares* (EM). En este sentido se determinaron un total de 10 componentes (8 ambientales, uno socioeconómico y uno cultural), que pueden implicar posibles modificaciones al sistema ambiental o socioeconómico regional. Estos componentes son: vegetación original, fauna silvestre, suelo arenoso sin capa vegetal, hidrología (cuña salina), aire, medio terrestre, medio acuático marino costero, medio litoral, medio socioeconómico y paisaje urbano-costero, los cuales han sido descritos detalladamente en los Capítulos II y IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional.

V.4.3.1 Interacciones en la Etapa de Preparación del Terreno

Para la etapa de preparación del terreno se identificaron 8 componentes de los cuales 7 son ambientales y uno socioeconómico; así como 31 posibles interacciones de las cuales 16 se considera podrían ser negativas y 15 positivas (Tabla 5.2). Como se observa en el análisis de dicha tabla las posibles interacciones positivas que se prevén no comprenderían exclusivamente aspectos socioeconómicos, sino también aspectos ambientales específicos, derivados de los efectos o impactos positivos de acciones pro-activas concretas para mitigar, controlar, proteger y mejorar la vegetación, fauna y ecosistemas, en la búsqueda de un entre aprovechamiento, conservación y protección, para el beneficio recíproco entre el ambiente y el desarrollo.

Por ejemplo para el componente de la vegetación original en esta etapa se detectan dos interacciones negativas que se refieren a la conversión y eliminación parcial de la vegetación original del predio donde se ubica el Proyecto EM, pero igualmente cuatro positivas que se refieren a la conservación de la biodiversidad por el inicio de las actividades de rescate de especies vegetales bajo supervisión científica y a la creación de viveros temporales; así como a acciones de cuidado, mejora y reforestación en las áreas que han sido destinadas a la protección y conservación.

En el componente fauna silvestre se identificaron 4 interacciones potenciales, dos negativas relacionadas a la reducción del hábitat y la migración de esta fauna a otros sistemas, así como dos positivas que se refieren a la conservación de la biodiversidad por las acciones de rescate de especies de fauna y la conformación de albergues temporales para estas especies. Conjuntamente los componentes de suelo arenoso, hidrología, aire, medio terrestre y medio acuático marino costero agruparon la mayor cantidad de interacciones negativas, 12 en total. En los componentes: suelos arenosos sin capa vegetal y medio terrestre el aumento de superficie de conservación y protección por la creación de las mismas (bajo supervisión científica) se identificó como una posible interacción positiva. En esta etapa la mayor parte de las posibles interacciones positivas se centran en actividades humanas socioeconómicas relacionadas con la posible implementación del proyecto EM, como son la demanda de materiales y servicios, la generación de empleos directos e indirectos y el aprovechamiento de infraestructura urbana ya existente.

En relación con las posibles interacciones negativas de esta etapa, cabe señalar que todas y cada una fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de criterios, medidas y acciones concretas de prevención, control, vigilancia, mitigación y monitoreo, las cuales se integraron en forma de programas y subprogramas, que se presentan detalladamente en el Capítulo VI de esta MIA-R, los cuales en conjunto conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que la Promovente del proyecto EM compromete realizar, bajo la dirección y supervisión de científicos y expertos, en caso que la autoridad competente autorice su implementación.

V.4.3.2 Interacciones en la Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción se identifican 10 componentes de ellos 8 son ambientales, uno socioeconómico y uno cultural, así como 43 posibles interacciones de las cuales 19 se consideran podrían ser negativas y 24 positivas (Tabla 5.3). Con relación esta etapa del Proyecto EM, es muy importante destacar que está planteada en seis fases de desarrollo a través de un periodo de 13 años lo que permitiría, con base en un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental como el que se propone en el marco de esta MIA-R, asegurar que los impactos negativos fuesen graduales, predecibles, controlados y mitigables.

Como es posible apreciar en el análisis de la Tabla 5.3, posibles interacciones positivas que se prevén no inciden solo en aspectos socioeconómicos, sino también aspectos ambientales específicos, derivados de los efectos o impactos positivos de acciones pro-activas concretas para mitigar, controlar, proteger y mejorar la vegetación, fauna y ecosistemas, en la búsqueda de un entre aprovechamiento, conservación y protección, para el beneficio recíproco entre el ambiente y el desarrollo.

En esta etapa se detectaron como potenciales interacciones negativas la conversión y eliminación parcial de la vegetación original, así como la reducción de hábitats y migración en el componente de fauna. De las diecinueve posibles interacciones negativas cuatro componentes agrupan la mayoría de ellas (15), dichos componentes y los balances respectivos son los siguientes: a) Suelo arenoso sin capa vegetal (6 interacciones, 4 negativas); b) Hidrología: cuña salina (3 interacciones-negativas); c) Aire (1 interacción-negativa); y d) Medio terrestre donde hay equilibrio (8 interacciones, 4 negativas y 4 positivas). En relación con las posibles interacciones negativas de esta etapa, cabe destacar que todos y cada uno fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de criterios, medidas y acciones concretas de prevención, control, vigilancia, mitigación y monitoreo, las cuales se integraron en forma de programas y subprogramas que se presentan detalladamente en el Capítulo VI de esta MIA-R, los cuales en conjunto conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que la Promovente del proyecto EM compromete realizar, bajo la dirección y supervisión de científicos y expertos, en caso que la autoridad competente autorice su implementación.

Durante esta etapa el socioeconómico sería el componente con el mayor número de interacciones positivas previsibles (9) y con predominio de positivas los siguientes componentes: a) Medio acuático marino costero (3 interacciones, 2 positivas) y b) Medio litoral (3 interacciones, 2 positivas). En lo referente al componente de paisaje urbano-costero el incremento puntual del paisaje urbano actual se considera una posible interacción negativa de subjetividad aceptada.

V.4.3.3 Interacciones en la Etapa de Operación y Mantenimiento

Para la etapa de operación y mantenimiento se identifican los mismos 10 componentes de la etapa anterior (8 ambientales, uno socioeconómico y uno cultural), así como 34 posibles interacciones de las cuales 13 se consideran podrían ser negativas y 21 positivas (Tabla 5.4). Es importante señalar que mientras que en las etapas previas (preparación del terreno y construcción) habría prácticamente una proporción similar entre las posibles interacciones negativas y positivas; en esta etapa habría un claro predominio de posibles interacciones positivas (Tabla 5.4), y que estas no abarcarían exclusivamente aspectos socioeconómicos, sino también aspectos ambientales específicos, derivados de los efectos o impactos positivos de acciones pro-activas concretas para mitigar, controlar, proteger y mejorar la vegetación, fauna y ecosistemas, en la búsqueda de un entre aprovechamiento, conservación y protección, para el beneficio recíproco entre el ambiente y el desarrollo.

De los 13 posibles impactos negativos cuatro componentes agrupan la mayoría (10), dichos componentes y los balances respectivos son siguientes: a) Suelo arenoso sin capa vegetal (4 impactos, 2 negativos); b) Hidrología: cuña salina (3 impactos-negativos); c) Aire (1 impacto-negativo); d) Medio terrestre (6 impactos, 3 negativos).

En esta etapa para los componentes de vegetación original y fauna se prevén exclusivamente impactos positivos y asimismo que habría predominio de positivos en los siguientes componentes: Medio acuático marino costero (3 impactos, 2 positivos) y Medio litoral (3 impactos, 2 positivos). En ella el componente socioeconómico tendría 9 impactos positivos previsibles. En lo referente al componente de paisaje urbano-costero el incremento puntual del paisaje urbano actual, en esta etapa tendría la misma consideración de un posible impacto negativo de subjetividad aceptada.

En relación con los posibles impactos negativos de esta etapa cabe señalar que todos y cada uno fueron motivo de estudio y atención en términos del establecimiento de criterios, medidas y acciones concretas de prevención, control, vigilancia, mitigación y monitoreo, las cuales se integraron en forma de programas y subprogramas que se presentan detalladamente en el Capítulo VI de esta MIA-R, los cuales en conjunto conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental que la Promovente del proyecto EM compromete realizar, bajo la dirección y supervisión de científicos y expertos, en caso que la autoridad competente autorice su implementación.

V.4.3.4 Interacciones por generación de conocimiento científico

El trabajo científico especializado realizado en el marco de esta MIA-R por los académicos y expertos participantes, se considera una interacción positiva en la búsqueda de la sustentabilidad de las actividades humanas a nivel regional del SAR y urbano de la ciudad de La Paz. Estas interacciones serán benéficas, independientemente de la posible autorización del proyecto EM y derivarán de los siguientes elementos generados por el mismo:

- Los estudios científicos especializados del medio terrestre y del medio marino-costero.
- El Sistema de Información Ambiental con soporte en un Sistema de Información Geográfica.
- Los foto mosaicos aéreos digitales georeferenciados del SAR y sus estéreo pares.
- La propuesta de creación de canales de marea y manglar en sus litorales.
- Los Programas de Monitoreo Ambiental Terrestre y Marino-costero, que se proponen.
- El Catálogo de Plantas Nativas y Propias de la Región.

V.4.4 Criterios para determinar impacto y relevancia

Las técnicas utilizadas para la identificación de las interacciones previsibles que podría generar el proyecto EM, representan relaciones que potencialmente pueden constituir un impacto, sin embargo, la valoración de su significancia se fundamenta en la definición de "impacto significativo" establecida en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar limites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que antes de pasar a caracterización y valoración de los impactos en la etapa del análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que con base en dicha definición se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

V.4.4.1 Criterio jurídico

El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el componente o subcomponente ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), etc. respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección la ambiente. En este último caso, es por ejemplo conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre,
- En peligro de extinción,
- Amenazadas y
- Sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de "en peligro de extinción" puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.

Igualmente dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental.

V.4.4.2 Criterio ecosistémico (integridad funcional).

El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico (por Ej. reducción del gasto ecológico de un río, eliminando las condiciones de permanencia de vegetación de galería).

V.4.4.3 Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental)

El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la presente MIA-R.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de bosque mesófilo o humedales, los cuales representan ecosistemas de muy limitada cobertura geográfica, asociado al reconocimiento de su alto valor en términos de los servicios ambientales que proporcionan.

V.4.4.4 Criterio de capacidad de carga

La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el predio ponen en riesgo la permanencia de la misma. O cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión.

V.4.5 Análisis de la relevancia y descripción de los impactos

Con base en la definición de impacto ambiental significativo, el cual se expresa en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y en los criterios jurídicos y ambientales descritos anteriormente, a continuación se analiza cada uno de los componentes del ambiente relacionado con el proyecto EM y los impactos ambientales identificados para el caso de dicho componente, así como la determinación en términos de la relevancia potencial que se le asigna. Cabe hacer la aclaración que solamente se analizan los impactos negativos por ser los que podrían causar afectaciones que alteren la integridad ecológica del SAR y/o sinergias negativas para el ambiente.

El análisis se presenta en forma de una tabla para cada componente la cual incluye los siguientes elementos: a) Componente; b) Síntesis de caracterización; c) Impactos previsibles; Determinación de la relevancia que se le asigna; y d) Razonamientos para dicha determinación. Los componentes analizados y el número de Tabla que le corresponde son los siguientes:

Tabla 5.9. Componente: Vegetación original
Tabla 5.10. Componente: Fauna silvestre
Tabla 5.11. Componente: Suelo arenoso sin capa vegetal
Tabla 5.12. Componente: Hidrología: cuña salina
Tabla 5.13. Componente: Aire
Tabla 5.14. Componente: Ecosistema terrestre
Tabla 5.15. Componente: Ecosistema acuático marino costero
Tabla 5.16. Componente: Ecosistema litoral
Tabla 5.17. Componente: Paisaje urbano - costero

V.4.5.1 Análisis de la relevancia de los impactos

V.4.5.1.1 Análisis de la relevancia de los impactos: vegetación original

Tabla 5.9 Relevancia de los impactos identificados en el componente de vegetación original del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
• El predio donde se propone la implementación del proyecto EM tiene una superficie de 390.76 ha y representa 24.34% de la superficie total del Sistema Ambiental Regional (SAR) Terrestre identificado por los especialistas. • En el SAR terrestre del proyecto se identificaron seis tipos de vegetación que son en orden de Norte a Sur (Bahía-Ensenada): Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*), Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*), Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*), Matorral Sarcocaule (*Fouquieria*), Vegetación halófila (*Allenrolfea*) y vegetación de manglar (*Avicennia* + *Rizophora* + *Laguncularia*). El predio del proyecto contiene los tipos de vegetación mencionados, excepto manglar el cual se localiza fuera y colindante al predio en su litoral sur, se resalta que el manglar no forma parte de la propiedad y el cual está representado por tres comunidades aisladas entre sí que cubren una superficie total de 37.01 ha. • El predio propiedad del proyecto EM contiene cinco de las ocho Unidades Naturales identificadas en el SAR, estas son: a) playa arenosa, b) cordón de dunas activas; c) planicie de dunas parcialmente activas; d) planicie de dunas semiestables; y e) llanura con blanquizales. Los tipos de vegetación referidos ocupan diferencialmente dichas Unidades, derivado del tipo de substrato edáfico que les sirve como medio de soporte y adaptación al medio. • La Unidad Natural más extensa del SAR es la planicie de dunas semiestables con una superficie de 1,010.21 ha lo que representa el 62.91% del total. El predio del proyecto EM para esta unidad representa el 81.31% de su superficie total. Esta planicie está cubierta en su totalidad por vegetación de matorral sarcocaule (*Fouquieria*) y matorral sarcocaule (*Cyrtocarpa*), cuya superficie conjunta a nivel del SAR es de 975.46 ha (68.83%) y a nivel del predio de 315.91 ha (80.85%). • Conforme el Inventario Nacional Forestal, en el Estado de Baja California Sur este tipo de vegetación cubre un total de 749,901.20 ha a nivel municipal (46.07%) y 3, 897,098 ha a nivel estatal. • El aprovechamiento principal se propone sobre la planicie de mayor estabilidad e implica la eliminación de la vegetación original que cubre el área requerida para las obras y actividades planteadas, en una superficie de 98.36 ha. Esta es la principal afectación a la vegetación; incide sobre el matorral sarcocaule y representa 31.16% del total existente en el predio; 10.09% del total del SAR; y 0.013% del total del Municipio y < 0.002% del total en el Estado. • La superficie de suelo con cubierta vegetal al final de la implementación del proyecto cubrirá 251.91 ha equivalente al 64.46% de la superficie total del predio, distribuida de la siguiente manera: a) 104.76 ha de zonas de conservación de vegetación original en forma de corredores biológicos y parches de vegetación; b) 84.45 ha de zonas de reforestación con especies nativas y propias de la región seleccionadas por científicos especialistas; c) 61.19 ha corresponden a zonas de áreas verdes y jardines y por ultimo 1.51 ha de reforestación con vegetación de mangle. Conjuntamente estos elementos representarán el área de conservación de cubierta vegetal del proyecto en donde también se anexara una superficie de 42.01 ha de canales ecológicos representando una conversión a un ecosistema acuático. • Conforme el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población de La Paz (PDUCP (2007), el predio y la vegetación que se plantea aprovechar, se ubica dentro de una zona urbana que de acuerdo al modelo de Ordenamiento Ecológico de este instrumento legal forma parte de la Unidad de Gestión Ambiental número 6 con política de aprovechamiento y uso de suelo turístico. En ella todos los usos del suelo propuestos por el proyecto están permitidos.

- La verificación de la política y tipo de uso del suelo, la superficie de área libre (sin edificaciones), la superficie para ocupación y utilización del suelo (edificaciones), así como la densidad, niveles y altura de las edificaciones, aplicables al caso del proyecto, fueron establecidas por las autoridades estatales y municipales competentes a través del Dictamen Técnico de Uso de Suelo Turístico (Anexo Legal-1); el Dictamen Técnico del Plan Maestro de Usos de Suelo (Anexo Legal-2) y la Autorización de Uso de Suelo Residencial Turístico (Anexo Legal-3) que a esos ámbitos de gobierno corresponden.

IMPACTOS PREVISIBLES	
1: Conversión parcial	2: Eliminación parcial
RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS: PERMANENTES NO RELEVANTES	

RAZONAMIENTOS

- Los tipos de vegetación presentes en el predio se distribuyen en todo el SAR y ampliamente a nivel municipal y estatal, por lo que no se afectan tipos con valores de unicidad, prístinos o raros.

- En el SAR existen 157.32 ha de vegetación de dunas costeras (asociación de *Abronia* + *Psorothamnus y Jatropha*) de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 9.75 ha y la conservación de 19.04 ha que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.

- La vegetación de dunas costeras se distribuye en todo el SAR y ampliamente en el municipio y el estado, es muy dispersa y no presenta altos valores de riqueza o diversidad de especies ni asociaciones que por su composición representen ambientes únicos o raros, por lo que su aprovechamiento puntual a nivel del predio del proyecto no podría generar desequilibrios ecológicos significativos en las unidades ambientales en con este tipo de vegetación.

- En el SAR existen 975.46 ha de matorral sarcocaule, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 83.92 ha (8.60% del SAR) y la conservación de 231.99 ha (26.56%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.

- En el SAR existen 159.2 ha de vegetación halófila, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento delimitado y puntual de 4.66 ha (2.92% del SAR) y la conservación de 41.41 ha (89.88%) correspondiente al tipo de vegetación que se ubica dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.

- Como se analiza en el Capítulo IV, la cobertura vegetal del SAR, a pesar de su baja densidad (50% de cobertura), es un componente que participa en el mantenimiento del proceso de estabilización geomorfológica del sistema, por ello el proyecto pretende el aprovechamiento de superficies mínimas indispensables del SAR y la conservación de superficies de vegetación dentro del predio en forma de corredores y parches para garantizar la preservación y el funcionamiento de los diferentes hábitats para fauna presentes en el SAR, ajustándose con ello a lo establecido en el inciso b del Artículo 44 del REIA en relación a la conservación de la integridad funcional de los ecosistemas.

- Asimismo, al no afectar en lo absoluto ninguna superficie de manglar y proponer la restauración e incremento de esta vegetación, el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 60 TER de la LGVS respecto a garantizar la integridad funcional de este ecosistema.

V.4.5.1.2 Análisis de la relevancia de los impactos: fauna silvestre

Tabla 5.10 Relevancia de los impactos identificados en el componente de fauna silvestre del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
• Conforme los resultados de los estudios especializados correspondientes el predio del proyecto no es un área relevante, a escala de la Bahía de La Paz, por su composición, número y diversidad de especies de fauna silvestre. • En ese mismo contexto, no se encuentran en el predio poblaciones abundantes y significativas de ninguna de las especies de fauna, incluyendo endémicas, bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o las de importancia comercial, que lo habitan. Asimismo, no se presentan sitios o áreas de anidación relevantes de aves terrestres o acuáticas. • Dentro del predio, el hábitat con mayor diversidad de vertebrados, considerando reptiles, aves y mamíferos, es el matorral xerófilo, que es también el hábitat de mayor extensión en el mismo. Cada hábitat del predio tiene atributos de composición y diversidad de especies de fauna que los diferencia en algunos casos, marcadamente de los otros. • La riqueza o número de especies por cada tipo de hábitat difiere, lo que indica que algunas especies eligen uno u otro hábitat. Excluyendo el matorral xerófilo (en donde se registró el águila pescadora) de los tres hábitats restantes accesibles y adecuados para las aves acuáticas, el manglar sustenta la mayor composición de especies, seguido de la playa y de la planicie de inundación permanente. Los rangos registrados demuestran que en el manglar la abundancia de las especies es más homogénea, es decir, no hay especies que numéricamente dominen la comunidad. En tanto que en la playa y la planicie de inundación pocas especies están numéricamente mas representadas que otras. • La playa arenosa, sujeta a régimen de inundación de mareas, no es un hábitat propicio para aves playeras (p. Ej. Los zapapicos, *Numenius* spp.), que prefieren sustratos lodosos y blandos, como el de la planicie de inundación (en donde encuentran alimento), por lo que su presencia es prácticamente mínima o ausente de la playa; del mismo modo, otras especies como el Ibis Blanco, se puede encontrar en el manglar o la planicie de inundación, pero muy poco probablemente en la playa. • La península El Mogote forma parte de una zona urbana y en ella existe infraestructura turística autorizada y ganadería extensiva. Asimismo se conecta y localiza cercana a otras zonas de desarrollo urbano y suburbano como el Comitán. En este contexto, la península y en consecuencia el predio no son y no forman parte de ambientes prístinos.
IMPACTOS PREVISIBLES
1: Reducción de hábitats
RELEVANCIA DEL IMPACTO: PERMANENTE NO RELEVANTE
2: Migración de especies
RELEVANCIA DEL IMPACTO: TEMPORAL NO RELEVANTE
RAZONAMIENTOS • El efecto o impacto del proyecto sobre la vegetación deriva del desmonte indispensable para la construcción de edificios, residencias, vialidades, servicios y la implementación de los canales ecológicos y de navegación. • La acción de aprovechamiento (desmonte y despalme) propuesta para las edificaciones e infraestructura turística y el sistema de para canales del proyecto incidiría principalmente en las dunas semiestables con

vegetación de matorral xerófito y puntualmente en las dunas frontales con vegetación de duna costera y en la planicie de blanquizales con vegetación halófila. El manglar y la playa no se verían afectados por la normatividad que les aplica. Dada la amplia distribución de estos tipos de vegetación en el SAR, el municipio y el estado y considerando las características de asociación de la fauna a ellos, estas actividades no afectan hábitats críticos (como por ejemplo zonas de anidamiento o de reproducción) de la fauna en general o de alguna de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, endémicas o de importancia económica.

- El predio está separado a una distancia mayor a de 4 Km. de la zona de anidamiento del Gallito Marino, la única especie de ave acuática en peligro de extinción que anida en la Bahía de La Paz, por lo cual el desarrollo turístico en la zona de la península El Mogote no representa ninguna amenaza para esta especie.

- Si bien el proyecto tendría un efecto en el hábitat de matorral xerófilo a escala de predio, este hábitat es el más ampliamente extendido en la península de Baja California. Así, todas las especies de reptiles, aves y mamíferos presentes en el matorral xerófilo del predio, son de muy amplia distribución alcanzando niveles de toda la Península de Baja California e incluso parte de Norteamérica.

- A través de su esquema de protección, conservación y reforestación de zonas con los tipos de vegetación actual y con el seguimiento de científicos especialistas, el proyecto concibe al final de su implementación, el mantenimiento de todos los tipos de hábitats identificados y de la diversidad de especies asociadas a ellos, así como la de su capacidad de funcionar como un ecosistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, y preservando o favoreciendo las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.

- Mediante la creación de un ecosistema acuático de canales de marea con funcionamiento natural, el proyecto propone, bajo la supervisión de científicos especialistas, ampliar los bienes y servicios ambientales del manglar y las condiciones apropiadas para el desarrollo e incremento de la biodiversidad marina y de aves asociada.

V.4.5.1.3 Análisis de la relevancia de los impactos: suelo arenoso sin capa vegetal

Tabla 5.11 Relevancia de los impactos identificados en el componente de suelo arenoso sin capa vegetal del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN	
• Conforme los estudios realizados en el predio y en el SAR del proyecto, los suelos están constituidos en su totalidad por arena semiconsolidada de tipo regosol éutrico de clase textural media - gruesa y fase física fina - media, muy permeable, cuyo origen es proveniente de un componente externo al SAR del proyecto. • La configuración asimétrica de la península refleja de forma nítida una zona de intensa movilidad de materiales en el istmo (zona de dunas activas) y una muy amplia área de depósito en la porción central con más de nueve veces la anchura del istmo. • Esta estructura refleja claramente la persistencia de los procesos, siempre con acreción en la misma dirección (Oeste-Este) y en una secuencia de depósito similar en toda la superficie de la barra, ya que las formas acumulativas de los cordones son similares en sus dimensiones, lo que indica un ritmo de depósito semejante, el cual tiene su culminación morfológica en el litoral interno de la Ensenada de La Paz, en forma de ganchos cuyas puntas son colonizadas por comunidades de manglar, separadas entre sí por salitrales o dunas terrestres. • El extremo oriental de El Mogote (área de la punta) experimenta una mayor dinámica por lo que esta zona presenta las tasas de acreción vertical y horizontal más altas. • En la Península El Mogote y el predio del proyecto EM, no se observaron rasgos erosivos sobre el suelo o un patrón de drenaje definido y la pendiente registrada fue de nula a 5°, las mayores en flancos de dunas a barlovento. • Las alteraciones inducidas por el uso y ocupación del suelo a partir de la degradación de la cobertura vegetal, propician la inestabilidad de las dunas, con lo que se genera, por la dinámica propia del sistema, la migración de los materiales que las constituyen tierra adentro por accione eólica.	
IMPACTOS PREVISIBLES	
1: Modificación parcial por excavación, corte y relleno	2: Movimiento y disposición de materiales de excavación, corte y dragado
RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS: TEMPORALES NO RELEVANTES	
RAZONAMIENTOS • En el SAR existen 27.44 ha de playa arenosa, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 0.003 ha (0.01% del SAR) y la conservación de 0.027 ha (90%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante. • En el SAR existen 51.23 ha cordón de dunas activas, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 1.61 ha (3.14 % del SAR) y la conservación de 6.86 ha (81%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante. • En el SAR existen 74.97 ha de dunas parcialmente activas, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 7.48 ha (9.97% del SAR) y la conservación de 11.65 ha (61%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante. • En el SAR existen 1,010.21 ha de planicie de dunas semiestables, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 84.83 ha (8.39% del SAR) y la conservación de 232.9 ha (73.30%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.	

- En el SAR existen 158.7 ha cordón de llanura con blanquizales, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 4.42 ha (2.79% del SAR) y la conservación de 40.98 ha (90.26%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.

- En el SAR existen 125.16 ha de llanura de inundación permanente, de las cuales el proyecto no aprovechará ninguna.

- Para evitar y controlar los efectos de inestabilidad derivados de la migración de materiales por acción eólica sobre suelos desnudos, la franja de dunas costeras solo se aprovechará puntualmente en una proporción no mayor del 20% y el proceso desmonte y despalme en las dunas semiestables se realizará exclusivamente en las superficies autorizadas y en forma gradual, selectiva y programada. Cada una de las cinco etapas de construcción que se proponen tendrá una superficie máxima permisible de desmonte y compromisos específicos superficies de reforestación y áreas verdes, los cuales serán verificados mediante Sistema de Información Geográfica (SIG).

- En cada zona autorizada para desmonte se tendrá que hacer una planeación estratégica en campo del proceso a ejecutar tomando en cuenta de manera secuencial los siguientes aspectos: inspección, definición de conservación comprometida, marcado de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de ejemplares de vegetación susceptibles de ser rescatados, todo ello previamente al desmonte y despalme.

- La superficie de suelo con cubierta vegetal al final de la implementación del proyecto cubrirá 251.91 ha equivalente al 64.46% de la superficie total del predio, distribuida de la siguiente manera: a) 104.76 ha de zonas de conservación de vegetación original en forma de corredores biológicos y parches de vegetación; b) 84.45 ha de zonas de reforestación con especies nativas y propias de la región seleccionadas por científicos especialistas; c) 61.19 ha corresponden a zonas de áreas verdes y jardines y por ultimo 1.51 ha de reforestación con vegetación de mangle. Conjuntamente estos elementos representarán el área de conservación de cubierta vegetal del proyecto en donde también se anexara una superficie de 42.01 ha de canales ecológicos representando una conversión a un ecosistema acuático.

IMPACTOS PREVISIBLES	
3: Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	4: Riesgo de contaminación por residuos peligrosos
RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS: PERMANENTES NO RELEVANTES	

RAZONAMIENTOS

- Acerca de estos dos impactos no se tiene la certeza de que ocurrirán necesariamente, solo ocurrirían por un mal manejo de residuos, por lo que pasan a ser impactos derivados de eventos de riesgo, es decir, el riesgo asociado a una magnitud y en función a una probabilidad de ocurrencia.

- Para su prevención y control se estableció en el marco del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SGMA) propuesto por el proyecto un Programa de Manejo Integral de Residuos que se presenta en el siguiente capítulo aplicable a la zona terrestre en todas las etapas del proyecto y mediante su implementación reducir al mínimo el riesgo y la probabilidad de que ocurra una contaminación al suelo e igualmente un Programa de Atención a Contingencias para el caso de derrames o vertimientos accidentales. Ambos programas incluyen criterios específicos aplicables orientados a estos fines.

V.4.5.1.4 Análisis de la relevancia de los impactos: hidrología (cuña salina)

Tabla 5.12 Relevancia de los impactos identificados en el componente de hidrología (cuña salina) del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
• Por las características del suelo y la carencia de un patrón de drenaje, en el SAR (Península El Mogote) y el predio del proyecto, no existen corrientes superficiales o cauces naturales y el drenaje es de tipo subsuperficial más que superficial. • El SAR terrestre del proyecto, es una barrera arenosa, sin conexión con los sistemas superficiales de drenaje (lénticos o lóticos) o subterráneos que conforman los sistemas hidrológicos regionales, por lo cual El Mogote hidrodinámicamente no forma parte del funcionamiento de una cuenca de drenaje, ni de un acuífero dulceacuícola. • La península El Mogote es una unidad hidrológica aislada, en la cual la permeabilidad de los materiales que la forman y la escasez de lluvias, determinan la inexistencia de un acuífero dulceacuícola y solo llegan a existir pequeños lentes de agua dulce aislados y temporales, cuando hay lluvias significativas especialmente en eventos ciclónicos, por ello su nivel freático y agua subterránea corresponde a la cuña salina del ambiente marino que circunda la península. • La Península El Mogote no tiene vinculación hidrodinámica con el acuífero dulceacuícola que abastece la Ciudad de La Paz y se ha establecido por el gobierno estatal la obligación de que todo nuevo proyecto productivo en esta región deberá instalar plantas desaladoras propias con la finalidad de no requerir agua proveniente de dicho acuífero. Por ello, el proyecto deberá implementar dicha planta y extraer agua del nivel freático (cuña salina) • Los procesos de extracción de agua salina para desalación y la inyección de agua de rechazo de las plantas, así como las características de los pozos de extracción e inyección están estrictamente sujetos a la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y al acatamiento de la legislación y la normatividad correspondiente, conforme al procedimiento establecido por la CNA en su condición de autoridad competente.
IMPACTOS PREVISIBLES
1: Inyección de agua de rechazo de las plantas desalinizadoras mediante pozos
RELEVANCIA DEL IMPACTO: PERMANENTE NO RELEVANTE
RAZONAMIENTOS • La obtención del agua dulce para todos los fines del proyecto y en todas sus etapas, obligadamente tendrá que ser mediante el proceso de desalación y a partir de agua subterránea de la cuña salina. Por las características de la península y del predio, el agua de rechazo no tendrá relación alguna con ningún acuífero dulceacuícola. • El riesgo de contaminación por la disposición final del agua de rechazo que será generada por la planta desaladora de ósmosis inversa, con un volumen estimado de 8,208 m3/día en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se disminuye al máximo posible porque será inyectada a la cuña salina subterránea y tendrá una concentración de sólidos totales disueltos mayor o igual a la existente en el agua de mar. • Los procesos de desalación y las características de los pozos para extracción de agua de la cuña salina y de inyección del agua de rechazo, así como de aguas residuales requieren de autorización previa por parte de la CNA y deberán implementarse y funcionar conforme la legislación y normatividad aplicable, bajo la supervisión de esta instancia como autoridad competente.

- El vertimiento de agua de rechazo a la cuña salina tendrá un efecto de dilución y el agua residual tratada con características de agua dulce tiende a flotar hacia la porción alta de la misma, para evitarlo se aplicará un sello de concreto por el espacio anular que queda entre la perforación y el tubo. En cualquiera de los dos escenarios de inyección no alterará las condiciones originales de la hidrología de la zona marina adyacente, por la diferencia de ubicación entre la profundidad de inyección y disposición de las aguas de rechazo y el manto freático natural de aguas saladas.

- El agua de rechazo procedente de las plantas desaladoras y la residual tratada excedente procedente de las PTAR's, serán dispuestas a las profundidades que establezca la CNA conforme la normatividad y legislación aplicable y se moverán en función de la fuerza de desplazamiento que originará la inyección a través del pozo. Los flujos en el agua subterránea de la cuña salina serán en función de la presión ejercida por el cambio de presión por la fuerza de la marea. Se estima que el agua que fluye a 6 metros de profundidad tiene una velocidad de alrededor de 6 cm. /seg. y por tanto tiene una dilución más rápida igualando la concentración del agua de rechazo a la del agua de mar (Moore, 1992). Mientras que los flujos de agua subterránea que viajan a profundidades promedio de 50 metros tardan del orden de meses a años. El tipo de flujo que se establecerá por la inyección es del tipo pistón, debido al desplazamiento del volumen almacenado y que drenará hacia otros sitios a la profundidad de inyección.

- El 76% de las aguas residuales tratadas (4,377.6 m3/día) serán conducidas al lago del campo de golf para el riego del campo de golf y áreas verdes. Esta agua tratada cumplirá con los parámetros establecidos por la NOM-001-ECOL-1996 para el uso urbano y agrícola, lo cual asegurará que la carga de nutrientes de dichas aguas sea metabolizado por las áreas ajardinadas.

- Si resultara pertinente se determinara la factibilidad técnica y económica de diluir las aguas de rechazo de la planta de osmosis inversa con el porcentaje restante de aguas residuales tratadas, previo a su disposición en los pozos de rechazo implementados conforme a la normatividad establecida por la CNA. En caso afirmativo se someterá la propuesta a las autoridades competentes quien determinará lo conducente en apego a la normatividad ambiental.

IMPACTOS PREVISIBLES	
3: Riesgo de contaminación por residuos líquidos y sólidos	4: Riesgo de contaminación por residuos peligrosos
RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS: PERMANENTES NO RELEVANTES	

RAZONAMIENTOS

- Acerca de estos dos impactos no se tiene la certeza de que ocurrirán necesariamente, solo ocurrirían por un mal manejo de residuos, por lo que pasan a ser impactos derivados de eventos de riesgo, es decir, el riesgo asociado a una magnitud y en función a una probabilidad de ocurrencia.

- Para su prevención y control se estableció en el marco del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SGMA) propuesto por el proyecto un Programa de Manejo Integral de Residuos que se presenta en el siguiente capítulo aplicable a todas las etapas del proyecto y mediante su implementación reducir al mínimo el riesgo y la probabilidad de que ocurra una contaminación a agua subterránea del predio (cuña salina) e igualmente un Programa de Atención a Contingencias para el caso de derrames o vertimientos accidentales. Ambos programas incluyen criterios específicos aplicables orientados a estos fines.

- Conjuntamente y para asegurar que no hay afectación a la zona marino costera adyacente al predio el SGMA propuesto incluye asimismo un Programa de Monitoreo sistemático de la calidad del agua y fauna en el sistema ambiental regional marino-costero del proyecto, incluyendo presencia o ausencia de especies críticas que lo ocupan o transitan, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.

V.4.5.1.5 Análisis de la relevancia de los impactos: aire

Tabla 5.13 Relevancia de los impactos identificados en el componente aire del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
• Los estudios disponibles sobre la calidad del aire realizados en 2002 sobre la concentración CO2, NOx y PM10 en tres estaciones de la Ciudad de La Paz arrojaron resultados por debajo de los límites máximos permisibles especificados en las normas oficiales mexicanas para cada parámetro. Los valores más altos de PM10, se registraron en la estación del área suburbana y con origen por el tránsito vehicular sobre vialidades de terracería o baja cobertura de pavimentación de calles. En cuanto a los dióxidos de carbono y óxidos de nitrógeno la estación del centro de la ciudad es donde se registraron los valores más altos de las tres estaciones. El origen identificado de dicha contaminación urbana fue el tránsito vehicular. • La contaminación industrial por emisión de humo y polvo (PM10) se catalogó en aumento, destacando la proveniente de la generación de energía por las Centrales Termoeléctricas Punta Prieta I localizada en Pichilingue y Punta Prieta II ubicada en la porción noreste de la ciudad de La Paz. • Las emisiones de las centrales termoeléctricas, el incremento de la mancha urbana y aumento del parque vehicular de la ciudad de La Paz, son a la fecha las principales fuentes regionales de emisión de contaminantes a la atmósfera, • A la fecha, la calidad del aire con relación a las condiciones estacionales del clima va de alta a media.
IMPACTOS PREVISIBLES
1: Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos
RELEVANCIA DEL IMPACTO: PERMANENTE NO RELEVANTE
RAZONAMIENTOS • La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte, así como la generación de ruido por fuentes fijas o móviles son condiciones normales aplicables a todas las etapas de cualquier proyecto, por lo cual tendrá carácter de obligación permanente que contratistas, operadores y propietarios del proyecto EM, mantengan dentro de los límites establecidos por la normatividad aplicable, las emisiones de gases y el ruido generado por sus actividades, infraestructura y equipo. • El control de la dispersión de polvo por transporte de materiales, por movimientos de tierra o por la circulación de vehículos, maquinaria o equipo, será principalmente en la etapa de construcción, en ella tendrá carácter de obligación permanente que contratistas y operadores, mantengan dentro de los límites establecidos por la normatividad aplicable las emisiones de polvo generado por sus actividades, maquinaria y vehículos. Esta obligación será complementada con acciones de riego sistemático en los caminos y áreas de trabajo, así como colocación de lonas en los camiones. Los contratistas de obra serán notificados de las obligaciones ambientales que les sean aplicables las cuales deberán cumplir y serán responsables de que sus trabajadores las respeten. Los incumplimientos serán motivo de sanción. • Como consecuencia del desmonte necesario para albergar los componentes del proyecto de 98.35 ha de la vegetación existente en el predio, se espera durante las etapas de preparación del terreno y construcción un impacto temporal a nivel de microclima consistente el incremento en la temperatura y una disminución de la humedad relativa principalmente en las áreas sujetas a conversión. Este impacto será reversible y se atenuará gradualmente conforme se implementen las actividades de reforestación, adecuación de áreas verdes y ajardinadas del proyecto ya que los desmontes y despalmes se realizarán de manera programada siguiendo el planteamiento de implementación del Proyecto consistente en 6 etapas de desarrollo a través de un periodo de 13 años.

V.4.5.1.6 Análisis de la relevancia de los impactos: Medio Terrestre

Tabla 5.14 Relevancia de los impactos identificados en el componente de medio terrestre del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN DEL SAR
• El predio donde se propone la implementación del proyecto EM tiene una superficie de 390.76 ha y representa 27.57% de la superficie total del Sistema Ambiental Regional (SAR) Terrestre identificado por los especialistas.
• En el SAR terrestre del proyecto se identificaron seis tipos de vegetación que son en el eje Bahía-Ensenada: Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*), Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*), Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*), Matorral Sarcocaule (*Fouquieria*), Vegetación halófila (*Allenrolfea*) y especies de manglar (*Avicennia* + *Rizophora* + *Laguncularia*). El predio del proyecto contiene dichos tipos de vegetación, excepto manglar porque este se localiza colindante en su litoral sur, pero sin formar parte de la propiedad y el cual está representado por tres comunidades aisladas entre sí que cubren una superficie total de 37ha.
• El predio propiedad del proyecto EM contiene cinco de las ocho Unidades Naturales identificadas en el SAR, estas son: a) playa arenosa, b) cordón de dunas activas; c) planicie de dunas parcialmente activas; d) planicie de dunas semiestables; y e) llanura con blanquizales. Los tipos de vegetación referidos ocupan diferencialmente dichas Unidades, derivado del tipo de substrato edáfico que les sirve como medio de soporte y adaptación al medio.
• La Unidad Natural más extensa del SAR es la planicie de dunas semiestables con una superficie de 1,010.21 ha lo que representa el 71.28% del total. Dentro del predio del proyecto EM esta Unidad abarca el 81.31% de su superficie total. Esta planicie está cubierta en su totalidad por vegetación de matorral sarcocaule (*Fouquieria*) y matorral sarcocaule (*Cyrtocarpa*), cuya superficie conjunta a nivel del SAR es de 975.46 ha (68.83%) y a nivel del predio de 315.91 ha (80.84%).
• Conforme el Inventario Nacional Forestal, en el Estado de Baja California Sur este tipo de vegetación cubre un total de 749,901.20 ha a nivel municipal (46.07%) y 3, 897,098 ha a nivel estatal.
• El aprovechamiento principal se propone sobre la planicie de mayor estabilidad e implica la eliminación de la vegetación original que cubre el área requerida para las obras y actividades planteadas, en una superficie de 98.33 ha. Esta es la principal afectación a la vegetación; incide sobre el matorral sarcocaule y representa 26.56% del total existente en el predio; 10.08% del total del SAR; y 0.013% del total del Municipio y < 0.0025% del total en el Estado.
• La superficie de suelo con cubierta vegetal al final de la implementación del proyecto cubrirá 251.91 ha equivalente al 64.46% de la superficie total del predio, distribuida de la siguiente manera: a) 104.76 ha de zonas de conservación de vegetación original en forma de corredores biológicos y parches de vegetación; b) 84.45 ha de zonas de reforestación con especies nativas y propias de la región seleccionadas por científicos especialistas; c) 61.19 ha corresponden a zonas de áreas verdes y jardines y por ultimo 1.51 ha de reforestación con vegetación de mangle. Conjuntamente estos elementos representarán el área de conservación de cubierta vegetal del proyecto en donde también se anexara una superficie de 42.01 ha de canales ecológicos representando una conversión a un ecosistema acuático.
• Conforme el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población de La Paz (PDUCP (2007), el predio y la vegetación que se plantea aprovechar, se ubica dentro de una zona urbana que de acuerdo al modelo de Ordenamiento Ecológico de este instrumento legal forma parte de la Unidad de Gestión Ambiental número 6 con política de aprovechamiento y uso de suelo turístico. En ella todos los usos del suelo propuestos por el proyecto están permitidos.

- La verificación de la política y tipo de uso del suelo, la superficie de área libre (sin edificaciones), la superficie para ocupación y utilización del suelo (edificaciones), así como la densidad, niveles y altura de las edificaciones, aplicables al caso del proyecto, fueron establecidas por las autoridades estatales y municipales competentes a través del Dictamen Técnico de Uso de Suelo Turístico (Anexo Legal-1); el Dictamen Técnico del Plan Maestro de Usos de Suelo (Anexo Legal-2) y la Autorización de Uso de Suelo Residencial Turístico (Anexo Legal-3) que a esos ámbitos de gobierno corresponden.

- Conforme los resultados de los estudios especializados correspondientes el predio del proyecto no es un área relevante, a escala de la Bahía de La Paz, por su composición, número y diversidad de especies de fauna silvestre.

- En ese mismo contexto, no se encuentran en el predio poblaciones abundantes y significativas de ninguna de las especies de fauna, incluyendo endémicas, bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o las de importancia comercial, que lo habitan. Asimismo, no se presentan sitios o áreas de anidación relevantes de aves terrestres o acuáticas.

- Dentro del predio, el hábitat con mayor diversidad de vertebrados, considerando reptiles, aves y mamíferos, es el matorral xerófilo, que es también el hábitat de mayor extensión en el mismo. Cada hábitat del predio tiene atributos de composición y diversidad de especies de fauna que los diferencia en algunos casos, marcadamente de los otros.

- La riqueza o número de especies por cada tipo de hábitat difiere, lo que indica que algunas especies eligen uno u otro hábitat. Excluyendo el matorral xerófilo (en donde se registró el águila pescadora) de los tres hábitats restantes accesibles y adecuados para las aves acuáticas, el manglar sustenta la mayor composición de especies, seguido de la playa y de la planicie de inundación permanente. Los rangos registrados demuestran que en el manglar la abundancia de las especies es más homogénea, es decir, no hay especies que numéricamente dominen la comunidad. En tanto que en la playa y la planicie de inundación pocas especies están numéricamente mas representadas que otras.

- La playa arenosa, sujeta a régimen de inundación de mareas, no es un hábitat propicio para aves playeras (por Ej. Los zapapicos, *Numenius* spp.), que prefieren sustratos lodosos y blandos, como el de la planicie de inundación (en donde encuentran alimento), por lo que su presencia es prácticamente mínima o ausente de la playa; del mismo modo, otras especies como el Ibis Blanco, se puede encontrar en el manglar o la planicie de inundación, pero muy poco probablemente en la playa.

- La península El Mogote forma parte de una zona urbana y en ella existe infraestructura turística autorizada y ganadería extensiva. Asimismo se conecta y localiza cercana a otras zonas de desarrollo urbano y suburbano como el Comitán. En este contexto, la península y en consecuencia el predio no son y no forman parte de ambientes prístinos.

IMPACTOS PREVISIBLES	
1: Modificación parcial de blanquizales (excavación de canales ecológicos)	2: Modificación parcial de dunas semiestables (excavación de canales)
3: Modificación parcial de geoformas.	4: Reducción de hábitat y biodiversidad
RELEVANCIA DE LOS IMPACTOS: PERMANENTES NO RELEVANTES	

RAZONAMIENTOS

- Los tipos de vegetación presentes en el predio se distribuyen en todo el SAR y ampliamente a nivel municipal y estatal, por lo que no se afectan tipos con valores de unicidad, prístinos o raros.

- En el SAR existen 157.32 ha de vegetación de dunas costeras de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 9.75 ha y la conservación de 19.04 ha que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.

- La vegetación de dunas costeras se distribuye en todo el SAR y ampliamente en el municipio y el estado, es muy dispersa y no presenta altos valores de riqueza o diversidad de especies ni asociaciones que por su composición representen ambientes únicos o raros, por lo que su aprovechamiento puntual a nivel del

predio del proyecto no podría generar desequilibrios ecológicos significativos en las unidades ambientales en con este tipo de vegetación.

- En el SAR existen 975.46 ha de matorral sarcocaule, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento de 83.92 ha (8.6% del SAR) y la conservación de 231.99 ha (73.43%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.

- En el SAR existen 159.2 ha de vegetación halófila, de las cuales el proyecto pretende el aprovechamiento puntual de 4.66 ha (2.9% del SAR) y la conservación de 41.41 ha (89.88%) que se ubican dentro del predio del proyecto por lo que en términos de extensión este impacto no es relevante.

- Como se analiza en el capítulo IV, la cobertura vegetal del SAR, a pesar de su baja densidad (50% de cobertura), es un componente que participa en el mantenimiento del proceso de estabilización geomorfológica del sistema, por ello el proyecto pretende el aprovechamiento de superficies mínimas indispensables del SAR y la conservación de superficies de vegetación dentro del predio en forma de corredores y parches para garantizar la preservación y el funcionamiento de los diferentes hábitats presentes en el SAR, ajustándose con ello a lo establecido en el inciso b del Artículo 44 del REIA en relación a la conservación de la integridad funcional de los ecosistemas.

- Asimismo, al no afectar en lo absoluto ninguna superficie de manglar y proponer la restauración e incremento de superficie con esta vegetación, el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 60 TER de la LGVS respecto a garantizar la integridad funcional de este ecosistema.

- El efecto o impacto del proyecto sobre la vegetación deriva del desmonte indispensable para la construcción de edificios, residencias, vialidades, servicios y la implementación de los canales ecológicos y de navegación.

- La acción de aprovechamiento (desmonte y despalme) propuesta para las edificaciones e infraestructura turística y el sistema de para canales del proyecto incidiría principalmente en las dunas semiestables con vegetación de matorral xerófito y puntualmente en las dunas frontales con vegetación de duna costera y en la planicie de blanquizales con vegetación halófila. El manglar y la playa no se verían afectados por la normatividad que les aplica. Dada la amplia distribución de estos tipos de vegetación en el SAR, el municipio y el estado y considerando las características de asociación de la fauna a ellos, estas actividades no afectan hábitats críticos (como por ejemplo zonas de anidamiento o de reproducción) de la fauna en general o de alguna de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, endémicas o de importancia económica.

- El predio está separado a una distancia mayor a de 4 Km. de la zona de anidamiento del Gallito Marino, la única especie de ave acuática en peligro de extinción que anida en la Bahía de La Paz, por lo cual el desarrollo turístico en la zona de la península El Mogote no representa ninguna amenaza para esta especie.

- Si bien el proyecto tendría un efecto en el hábitat de matorral xerófilo a escala de predio, este hábitat es el más ampliamente extendido en la península de Baja California. Así, todas las especies de reptiles, aves y mamíferos presentes en el matorral xerófilo del predio, son de muy amplia distribución alcanzando niveles de toda la Península de Baja California e incluso parte de Norteamérica.

- A través de su esquema de protección, conservación y reforestación de zonas con los tipos de vegetación actual y con el seguimiento de científicos especialistas, el proyecto concibe al final de su implementación, el mantenimiento de todos los tipos de hábitats identificados y de la diversidad de especies asociadas a ellos, así como la de su capacidad de funcionar como un ecosistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, y preservando o favoreciendo las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.

- Mediante la creación de un ecosistema acuático de canales de marea con funcionamiento natural, el proyecto propone, bajo la supervisión de científicos especialistas, ampliar los bienes y servicios ambientales del manglar y las condiciones apropiadas para el desarrollo e incremento de la biodiversidad marina y de aves asociada.

V.4.5.1.7 Análisis de la relevancia de los impactos: medio acuático marino costero

Tabla 5.15 Relevancia de los impactos identificados en el componente de medio acuático marino costero del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
• En la Bahía y la Ensenada de La Paz, las corrientes, mareas, oleaje y profundidad son componentes que interactúan y se integran en la hidrodinámica costera la cual presenta "salidas" observables en el medio marino-costero como es el transporte de sedimentos, tasa de recambio y la dispersión de sustancias, todos ellos sujetos a la dinámica mareal (flujo y reflujo). • Estas interacciones hacen de la Ensenada de la Paz dependiente de las condiciones de intercambio de una masa de agua mayor a una menor y viceversa, las cuales son determinantes sobre la dinámica de su productividad, fitoplancton y zooplancton, con su efecto consecuente sobre las especies marinas representativas en la zona. • Esta función de soporte a la biodiversidad en ocasiones es alterada de manera positiva o negativa según sea el caso, por eventos naturales como los huracanes y explosiones de productividad de organismos influenciado por otros procesos marinos. • Desde la creación de la Ciudad de La Paz la Ensenada de La Paz ha sido un centro de infraestructura de soporte a las actividades productivas humanas relacionadas con la navegación marina y desde el siglo pasado, asimismo para el desarrollo turístico y náutico-turístico. Por esta razón el SAR marino-costero del proyecto continuará estando sujeto al aumento gradual del tránsito y del número de embarcaciones, las cuales se concentraran, navegaran y mantendrán una relación estrecha con la Ciudad de La Paz, independientemente de la posible implementación del proyecto EM. • La Ensenada de La Paz es actualmente el centro de un desarrollo urbano, suburbano y de áreas sujetas a diversas actividades sectoriales que generan desechos sólidos y líquidos los cuales serán finalmente posibles contaminantes que incidirán sobre el ambiente acuático con efectos negativos. • Este riesgo y realidad de contaminación es ya vigente y puede llegar a concretarse o aumentar dependiendo de su fuente, como son residuos urbanos (basura domestica y aguas negras), sectoriales (generación de energía, construcción, pesca, acuacultura, turística y de servicios) e industriales, ya que desde la perspectiva de cuenca hidrológica, todo lo derramado en un punto alto fluye hacia la zona más baja, de manera natural o influenciado por otro agente. • La productividad, temperatura y características fisicoquímicas del agua principalmente en la Ensenada de La Paz la hacen una zona apropiada para refugio, alimentación y reproducción de especies marinas. Por ello toda obra o actividad privada o pública autorizada, relacionada con la Ensenada de La Paz, debe demostrar su no afectación a la calidad del agua y a los servicios ambientales que aporta esta zona a la fauna marina, mediante el monitoreo de indicadores que permitan verificar de manera científica y sistemática el mantenimiento de la calidad del agua en rangos de variabilidad natural, partiendo de una línea base que permita conocer su dinámica y evolución en el tiempo. • La calidad del agua de la Ensenada y Bahía de La Paz esta ya actualmente sujeta a numerosas externalidades urbanas, suburbanas y portuarias, así como de usos sectoriales incluyendo el turístico localizados en la porción terrestre que circunda este cuerpo de agua, las cuales representan fuentes de contaminantes que están incidiendo sobre ella y afectan su calidad, por ejemplo: aguas residuales (fugas de drenaje, derrames de la PTAR-La Paz), hidrocarburos, basura sólida y lixiviados por arrastre del escurrimiento de agua superficial conteniendo óxidos, aceites, químicos. • Estas fuentes de contaminación del medio socioeconómico actual son externalidades al proyecto EM que deben ser comprendidas y evaluadas a fin de discriminar su origen y prevenir o controlar sus efectos, ya que las lluvias y el escurrimiento superficial en las zonas urbanas, suburbanas y terrenos naturales (arroyos), así como otros elementos de infraestructura urbana serán vías de conducción de los flujos pluviales directamente a la Ensenada de La Paz, lo cual afectará necesariamente de manera negativa su

calidad del agua y su composición fisicoquímica.

- Por ello la posible incorporación y fuente de contaminantes de cualquier tipo, debe ser motivo de vigilancia sistemática mediante el monitoreo de indicadores determinados por especialistas que permitan verificar la no aportación de contaminantes, partiendo de una línea base que permita conocer su dinámica y evolución en el tiempo.

- Hasta ahora el aporte de contaminantes no se ha reflejado de manera significativa principalmente porque las tasas de recambio dentro de la Ensenada de La Paz por efecto de mareas, estimadas en 30% por ciclo, determinan que el sistema en un periodo de tres días pueda recambiar la mayor parte de su volumen hidráulico, con la consecuente dilución de contaminantes en su interior, lo que posibilita una mejoría de la calidad del agua que se refleja en la presencia de especies marinas durante todo el año y la presencia y reaparición de comunidades bentónicas con valor comercial para las comunidades de pescadores, como son el callo de hacha y almeja en zonas donde con anterioridad no se presentaban.

- La importancia del flujo y reflujo mareal para la salud ambiental de la Ensenada de La Paz le otorga gran relevancia a los procesos de asolvamiento que se hacen evidentes en condiciones de nivel mínimo del mar, los cuales eventualmente podrían modificar las condiciones actuales.

- Considerando que el mantenimiento de la calidad del agua de la Ensenada de La Paz dentro de rangos de variabilidad natural normal es crítico tanto en términos ecológicos como turísticos, se hace indispensable que toda la infraestructura o actividad humana privada o pública actual localizada en sus litorales y toda aquella que se llegue a ser autorizada a futuro relacionada con este cuerpo de agua, apoye económicamente el monitoreo de indicadores que permitan verificar de manera científica y sistemática, la dinámica y evolución en el tiempo, particularmente los niveles de contaminantes así como los procesos de la productividad primaria y de asolvamiento natural que están reduciendo gradualmente el tirante de agua en los bajos de marea.

IMPACTOS PREVISIBLES

1: Modificación puntual de la zona intermareal (dragado de construcción y mantenimiento de dos canales ecológicos de llamada)

RELEVANCIA DEL IMPACTO: PERMANENTE NO RELEVANTE

RAZONAMIENTOS

- Independientemente de la no relevancia de este impacto puntual (como se ha comprobado por la existencia histórica de este tipo de modificaciones en el mismo litoral) y la baja posibilidad de afectación de la calidad del agua en la zona marino-costera por la implementación y operación del proyecto, se considera indispensable apoyar directamente el monitoreo de indicadores que permitan comprobar de manera científica y sistemática la no afectación y el mantenimiento en rangos de variabilidad natural, así como la dinámica y evolución en el tiempo de los niveles de contaminantes en la Ensenada de la Paz.

- Para ello y como una compensación voluntaria el proyecto propone:

A. Establecer sobre bases científicas formales un sistema integral, sistemático y permanente de monitoreo de la calidad del agua, productividad y fauna del medio marino-costero adyacente a la Península El Mogote, con énfasis especial en la Ensenada de La Paz.

B. Encargar este programa de monitoreo a científicos expertos reconocidos en el ámbito académico regional o nacional, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidad y experiencia equivalentes.

C. Crear y financiar una organización independiente como sede operativa de los programas específicos de monitoreo, bajo principios técnico-científicos independientes de planificación, coordinación y ejecución.

D. Encargar la dirección de la organización a un científico local con reconocido prestigio académico.

E. Promover a través de dicha organización, la integración de programas iguales o equivalentes a que estén obligados los proyectos turísticos ya autorizados o nuevos que se aprueben y convocar al

esfuerzo a los implementados previamente a la expedición de la LGEEPA, a fin de identificar y evaluar, por ejemplo, los posibles efectos en la Ensenada de La Paz, tanto de los nuevos desarrollos, como los atribuibles a los hoteles e infraestructura de servicios públicos y urbanos del ámbito estatal, municipal y federal, cuya operación actualmente incide sobre el sistema acuático de la Ensenada de La Paz, a fin de distinguir y ponderar todas las posibles fuentes de cambio, a partir del estado actual.

F. Informar sistemáticamente a las autoridades competentes y a la sociedad local los resultados de los estudios de monitoreo ambiental terrestre y acuático.

V.4.5.1.8 Análisis de la relevancia de los impactos: medio litoral

Tabla 5.16 Relevancia de los impactos identificados en el componente de medio litoral del proyecto EntreMares.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
• La Península El Mogote es el resultado de un proceso geológico paulatino, que depende de la combinación de los procesos que dan origen al material que la compone y de los mecanismos que lo transportan. El origen es la erosión, intemperismo, disolución química y otros procesos geológicos denudativos de las rocas aledañas en la región, los cuales en forma de materiales de diverso tamaño finos son aportados a través de los cauces superficiales a la zona costera. El transporte litoral es su mecanismo de traslado a las regiones de depositación como el caso de la península. Por ello se deben considerar como externalidades importantes, las posibles alteraciones antropogénicas o naturales, fuera del SAR del proyecto, que afecten los actuales procesos y fuentes que dan origen a los materiales o a su transporte litoral previo a la zona de la península. • Los estudios disponibles reflejan el dominio absoluto de la circulación de corrientes y del transporte litoral del lado de la Bahía de La Paz con una trayectoria dirigida hacia el Este. Asimismo que las corrientes a lo largo de la playa norte de la barra dominan prácticamente casi todo el año y son el factor crítico que origina la sedimentación de la barrera. • Los volúmenes de transporte perpendicular a la playa oscilan entre 0.15 y 12.39 m3 de sedimentos por metro lineal lo que equivale a decir que la parte superior de la playa frente al Mogote el sedimento se encuentra en continuo movimiento con volúmenes de entre 1,800 y 148,680 m3 de materiales con un promedio de 57,600 m2 (transporte perpendicular total anual). Durante las fluctuaciones perpendiculares a la playa, que experimenta este volumen de material, se tiene un transporte neto de materiales hacia el Este del Mogote. • La tasa anual de depósito es de 4,349 m2, y la de erosión de 2,357 m2, por lo que el resultado neto en términos de acreción de la costa norte de El Mogote es de 1,992 m2, estimando una acreción en volumen en 1,593 m3 anuales. En la zona de manglar la acreción está dada por el cambio en la cobertura vegetal, más que por el aporte o erosión de sedimentos. La tasa de transporte neto anual a partir de las condiciones promedio, tanto de verano como de invierno, se estiman en una tasa de 10,2515 m3/año con dirección Este, en la zona entre la isobata de los 10 m y la línea de costa norte de la barrera arenosa. • El transporte de sedimentos a lo largo de la costa norte de El Mogote además de la formación de los cordones, también ha favorecido la acumulación entre la zona de Ensenada de La Paz – Punta Prieta, formando un bajo en forma de delta con un área de 6.9 km2 y un volumen sedimentario (con corte a los 5 metros de profundidad) estimado en 17.7 millones de m3. • El proceso que mantiene abierto el canal de mareas principal, y que contribuye a que la tasa de sedimentación sea menor en la zona de El Bajo, es la corriente de reflujo. Este reflujo ocasiona ramificaciones de corrientes por encima de El Bajo, provocando una distribución de sedimentos con dirección hacia el interior de la bahía. • El componente litoral marino-costero tiene una amplia relación con el del SAR terrestre del proyecto EM por circundar prácticamente su totalidad, constituyéndose en un elemento integrador de diversos procesos que inciden y participan en la conformación de la estructura del medio terrestre de la Península El Mogote. La conjunción de factores hidrodinámicos costeros directos e indirectos como el viento, oleaje, marea, corrientes, transporte litoral, están interrelacionados con procesos físicos terrestres por ejemplo el geomorfológico, el geológico y el edafológico, cuyo resultado genera el material y el transporte de sedimentos que da origen a la forma y evolución de la península. • En este marco el proceso crítico es el transporte litoral en la costa norte de la península al cual se le debe dar seguimiento y monitorear que su variabilidad se mantiene en rangos naturales, través indicadores cuidadosamente seleccionados por científicos especialistas, particularmente la estabilidad de la línea de costa en dicho litoral.

Impacto 1: Modificación puntual del litoral (apertura y mantenimiento de bocas de canales ecológicos de llamada).
RELEVANCIA DEL IMPACTO: PERMANENTE NO RELEVANTE
RAZONAMIENTOS • Independientemente de la no relevancia de este impacto puntual (como se ha comprobado por la existencia histórica de modificaciones de este tipo en el mismo litoral), por su importancia para la génesis y evolución geomorfológica de la península El Mogote, se establecieron de manera voluntaria las siguientes acciones relacionadas con el medio litoral: A. Prohibir en el marco del proyecto cualquier modificación de la línea de costa en el litoral norte del predio, que colinda con la Bahía de La Paz, así como la construcción de cualquier obra o infraestructura artificial promotora de playa. B. Efectuar un programa de monitoreo de indicadores aplicable a todas las etapas del proyecto que permita comprobar de manera científica y sistemática particularmente la no afectación de los procesos de transporte litoral en la costa norte de la península y su mantenimiento en rangos de variabilidad natural. Este programa forma parte del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SGMA) propuesto por el proyecto y sus detalles se presentan en el siguiente capítulo.

V.4.5.1.9 Análisis de la relevancia de los impactos: paisaje urbano - costero

Tabla 5.17 Relevancia de los impactos identificados en el componente de paisaje urbano - costero del proyecto *EntreMares*.

SÍNTESIS DE CARACTERIZACIÓN
• Los resultados del análisis del paisaje de la parte de la península El Mogote donde se propone el proyecto EM, mediante un recorrido terrestre por la zona continental, paralelo a su eje mayor y considerando los componentes de visibilidad y fragilidad visual, indican que la calidad del paisaje es de buena a regular. • Los componentes naturales que afectan la estética de apreciación del paisaje enfocándose a la zona del proyecto son el cuerpo de agua y a la distancia un horizonte de baja elevación. • El principal elemento de la estructura que integra el paisaje, de los detectables a simple vista, es un borde de vegetación baja a la distancia. • La percepción de colores a la distancia es de baja diversidad y se reduce a matices débiles, poco perceptibles y el paisaje en general es uniforme y monótono. • Las características de color uniforme son resaltadas por el efecto de la iluminación constante y el color del agua, lo que hace que los matices sean menos perceptibles en el campo visual aumentando la percepción de monotonía. • La presencia de alta luminosidad por radiación solar y de un cuerpo de agua entre el punto de la visual y el objetivo, genera una efecto de “reververancia” reduciendo la percepción visual y su evaluación. • En la península El Mogote existen ya edificaciones turísticas de seis niveles que han modificado el paisaje plano y de borde vegetal bajo original, las cuales presentan una imagen diferente (desde muy evidente hasta poco perceptible), dependiendo el punto de observación y la perspectiva derivada,.
Impacto 1: Incremento puntual del paisaje urbano costero actual.
RELEVANCIA DEL IMPACTO: PERMANENTE DE SUBJETIVIDAD ACEPTADA
RAZONAMIENTOS • La apreciación de un paisaje es la opinión personal del observador o de un grupo de observadores con afinidad de intereses, por esta razón en ambos casos es una valoración subjetiva. • Mediante la metodología que se aplica al caso se realizó un análisis específico que permite tener una visión virtual previa de la posible modificación que las edificaciones del proyecto implicarían al paisaje actual, lo que hace posible identificar su perceptibilidad desde diversos puntos de observación definida (vialidad – vía de comunicación - camino) y con la perspectiva derivada (a nivel de suelo). • El proyecto no modificará en lo más mínimo el borde de vegetación original de manglar del predio, el cual constituye el principal elemento de la estructura que integra el paisaje, de los detectables a simple vista, es decir el borde de vegetación baja a la distancia que se observa desde la avenida costera de la ciudad de La Paz. • En las zonas de jardines localizadas entre las edificaciones y la franja de manglar litoral, se crearán cortinas puntuales de vegetación arbórea y/o palmar de dosel alto con especies nativas o propias de la región, lo que permitirá reducir el contraste de diferencia de alturas y aumentar la percepción de altura del borde vegetal litoral actual. El color de las edificaciones que sobresalgan al borde vegetal será determinado en función de poder reducir al mínimo posible el contraste de color con el cielo o montañas del fondo.

- El diseño del proyecto respetará en sus edificaciones el número de niveles y altura que determinen las autoridades municipales y estatales competentes, con base Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de La Paz en su condición de instrumento jurídico normativo correspondiente.

Complementariamente a los análisis y evaluaciones presentadas en las tablas anteriores, a continuación se describen en detalle los impactos ambientales previsibles por la implementación del proyecto EM agrupados por componente ambiental, incluyendo referencias sintéticas de las medidas de prevención, mitigación, control, monitoreo, creación o y rehabilitación que fueron integradas en los programas que conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para implementarlas. Dichas medidas y el Sistema propuesto se describen detalladamente en el Capitulo VI de esta MIA-R

V.4.5.2 Descripción de impactos

V.4.5.2.1 Aire

Durante la etapa de preparación y construcción, se producirán emisiones de polvos y gases por el movimiento de materiales y tránsito de vehículos. Estos impactos serán temporales y atenuados en forma natural por la dispersión provocada de los vientos dominantes de la región. Para mitigar estos impactos se compromete el uso de lonas protectoras de los camiones de carga o depósitos de material, así como aplicar el riego en las áreas de trabajo y tránsito de vehículos. Durante la operación del proyecto las únicas fuentes de contaminación atmosférica serán el tránsito de vehículos y la operación de equipos en las áreas de servicios. Considerando lo anterior tendrá carácter de obligación permanente que contratistas, operadores y propietarios relacionados con el proyecto EM, mantengan dentro de los límites establecidos por la normatividad aplicable, las emisiones de gases y el ruido generado por sus actividades, infraestructura y equipo

En horarios de trabajo, durante el proceso de preparación del terreno y construcción, la operación de equipo y maquinaria inducirán, niveles de ruido por arriba de los límites máximos permisibles para fuentes fijas (NOM-081-ECOL-1994: 90 dB) y móviles (NOM-080-1994: 99 dB); este impacto se presentará en los sitios donde opere el equipo, maquinaria pesada y vehículos de carga relacionados con los proceso constructivos y será temporal, localizado y completamente reversible.

Para la etapa de operación y mantenimiento se esperan niveles de ruido por debajo de las NOM´s correspondientes y se deberán principalmente al tráfico de vehículos, así como a la operación de la infraestructura turística y de servicios. Los niveles de ruido generados en las diferentes etapas de implementación del desarrollo, inducirán como impacto indirecto, la migración de fauna hacia áreas no sujetas a aprovechamiento o con menor perturbación, en el caso de las zonas previstas para de conservación de vegetación original y con especial énfasis en el manglar, se tomaran medidas necesarias para evitar los efectos indirectos aplicando medidas de delimitación física y restricción de acceso y cercanía a estas áreas.

En el predio, se espera durante las etapas de preparación del terreno y construcción una modificación temporal del microclima consistente en el incremento de la temperatura y una disminución de la humedad relativa principalmente en las áreas sujetas a conversión por los desmontes y despalmes, sin embargo este proceso de realizaría de manera gradual y programada durante seis etapas que se completarían en un periodo de 14 años, por lo cual este impacto sería puntual, reversible y se atenuará gradualmente conforme se implementen las áreas verdes y ajardinadas del proyecto.

Para garantizar el cumplimiento de estas obligaciones ambientales y las que establezca la SEMARNAT al proyecto EM en caso de autorizarlo, durante sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el responsable de la supervisión ambiental se coordinará de manera sistemática con el responsable de la construcción o de la operación, para planificar conjuntamente y establecer acuerdos previos conjuntos que permitan cumplir en la práctica diaria

con las obligaciones ambientales aplicables a cada etapa, identificar en términos verificables que no se está rebasando el impacto ambiental previsto y aplicar medidas complementarias para reducirlo hasta donde sea posible.

Con base en dichos acuerdos previos, en cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas de preparación del terreno, construcción y operación, así como las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de: a) Observar el grado de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las etapas; b) Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa; c) Coordinar la ejecución del Sistema de Manejo y Gestión Ambiental (SGMA) del proyecto EM; y d) Dar seguimiento al estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos del predio partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-R

V.4.5.2.2 Suelo

Los suelos predominantes en el SAR presentan composición física de arena fina a media, con restos de conchas, incipiente cantidad de materia orgánica y pocos nutrientes en su contenido, así como propiedades físicas de poca retención de humedad. No obstante, dan soporte a las diferentes formas y tipos de vegetación existentes en la zona del proyecto EM, así como a la fauna silvestre que la ocupa la cual tiene adaptaciones y estrategias para aprovecharlos. Por ello el proyecto EM en caso de ser autorizado plantea la reutilización de suelos originales especialmente en los procesos de reforestación y ajardinado.

Las características geomorfológicas de la Península El Mogote en el eje bahía-ensenada determinan la existencia de los siguientes componentes (Unidades Naturales) principales: llanura de intermareal sublitoral, playa arenosa, campo de dunas activas, cordón de dunas activas, planicie de dunas parcialmente activas, planicie de dunas semiestables, llanura de blanquizales (salitrales), llanura de inundación permanente y llanura de intermareas sublitoral; los cuales guardan relación con tipos de vegetación que los ocupan derivado del tipo de substrato edáfico que le sirve como medio de soporte y adaptación al medio.

Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se producirá un efecto ambiental en el componente suelo por el desmonte de las superficies autorizadas las cuales serán de arenas con incipiente cantidad de materia orgánica, así como por el movimiento y reubicación de 400,941m^3 estimados de material producto de las excavaciones (Capitulo II).

En este marco de referencia, durante los periodos de preparación del terreno y construcción del proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación que permitan asegurar que las áreas de afectación al suelo autorizadas no sean rebasadas por los procesos de la obra. Estas medidas incluyen entre otras la delimitación de áreas de trabajo y de conservación a través de mallas plásticas como barreras físicas y la continua supervisión de áreas de trabajo a través del análisis de fotografías aéreas georeferenciadas y de levantamientos en campo con GPS, con manejo de las bases de datos en SIG.

Es importante considerar que el proceso de desmonte y despalme será bajo una estricta programación durante las seis etapas que se prevén para la implementación del proyecto EM. Esta actividad será vigilada para que se realice exclusivamente y restringiéndose estrictamente a las superficies de desmonte autorizadas de cada etapa del proyecto y que esto sea de manera gradual, selectiva y programada para permitir el rescate de vegetación. En cada zona autorizada para desmonte se realizará una planeación estratégica en campo para llevarlo a cabo de manera secuencial y considerando los siguientes aspectos: inspección, definición de conservación posible, marcado de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de ejemplares de vegetación susceptibles de ser rescatados, ubicación de áreas de resguardo temporal de vegetación, todo lo anterior previamente al desmonte y despalme.

El efecto al componente suelo durante la etapa de construcción, será mitigado parcialmente, si se toma en cuenta que un porcentaje del área de despalme se destinará para áreas verdes y ajardinadas que serán cubiertas con suelo mejorado o con el propio adicionándole material triturado en composta obtenido de la vegetación producto de desplante y despalme, hasta alcanzar un espesor de 0.30 m que tendrá cubierta vegetal. El suelo así mejorado reduciría la necesidad de afectaciones fuera del predio (compra de tierra de vivero). Para reducir el uso de plaguicidas en áreas verdes y ajardinadas y con ello el riesgo de contaminación al suelo y a la cuña salina, se utilizarán principalmente especies de plantas nativas y propias de la región ya que su mantenimiento no requiere indispensablemente el uso de agroquímicos, salvo excepciones; para ello y cuando sea necesaria su utilización el promovente considera el uso prioritario de productos naturales biodegradables disponibles o en caso indispensable agroquímicos autorizados por la CICOPLAFEST, así como riego con aguas residuales tratadas, con lo cual se busca descartar por completo el uso de fertilizantes químicos de alto impacto.

El posible impacto de contaminación al suelo durante la preparación y construcción del proyecto (Ver Capitulo II) por la generación de residuos líquidos y sólidos será nulo debido al uso de fosas sépticas selladas las cuales estarán sujetas al cumplimiento y aplicación de equipos móviles baños portátiles, contenedores de residuos clasificados (Capitulo II) y al cumplimiento de mantenimiento y manejo de residuos sólidos y líquidos (Capitulo VI).

Durante la fase de preparación y construcción, se considera posible la generación de derrames accidentales de residuos líquidos o peligrosos. Sin embargo, en el capítulo VI se establecen los criterios ambientales voluntarios del Programa de Manejo Integral de Residuos, describiendo las medidas de control consideradas para este tipo de imprevistos o contingencias ambientales. Dichas medidas están fundamentadas en la disponibilidad permanente de materiales de contención y recuperación de derrames al suelo o agua, mismos que se encontrarán colocados en sitios estratégicos del predio y la obra.

Estas acciones también se consideran para la etapa de operación del proyecto, donde serán generados residuos líquidos, sólidos y peligrosos, que por derrames accidentales pueden significar algún riesgo de contaminación al suelo, a la cuña salina y zona marina adyacente.

V.4.5.2.3 Hidrología

En relación con este componente es importante destacar que las características geomorfológicas y del suelo de la Península El Mogote determinan la carencia de un patrón de drenaje y de corrientes superficiales o cauces naturales. Es una barrera arenosa, sin conexión con los sistemas superficiales de drenaje (lénticos o lóticos) o subterráneos que conforman los sistemas hidrológicos regionales, por lo cual hidrodinámicamente no forma parte del funcionamiento de una cuenca de drenaje, o de alguno de los acuíferos dulceacuícolas regionales; por ello la construcción y operación del proyecto en general no implica impactos a ningún sistema hidrológico del predio ni del SAR del proyecto.

Por estas mismas razones el moldeado de la topografía con material de relleno sobre el que se construirán las edificaciones y los diversos servicios, así como la implementación del sistema vial, se considera será un impacto no significativo y los únicos posibles riesgos se presentarán en casos de lluvias, que aunque son muy escasas llegan a ocurrir especialmente en eventos ciclónicos, para lo cual en el diseño de los elementos constructivos del proyecto se consideró el drenaje superficial.

Sin embargo, el predio y el SAR del proyecto cuentan con un drenaje sub-superficial que corresponde al nivel freático de la cuña salina marina. Por esta razón y para garantizar la no afectación de los rangos de variabilidad natural de la calidad del agua de la cuña salina, de la zona marina adyacente y del sistema de canales, el proyecto EM incluye las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Aplicación de buenas prácticas en los diseños constructivos en áreas de estacionamiento, ajardinado, vialidades y otras infraestructuras que permitan captar la precipitación y conducirla apropiadamente. Las buenas prácticas buscarán beneficiar y aprovechar la acumulación de agua de lluvia y encauzarla hacia las áreas de reforestación o ajardinado.

- Uso de los sistemas sanitarios portátiles en los frentes de trabajo, y el uso de fosas sépticas selladas en las zonas de oficinas y campamentos, así como la disposición final de los residuos generados en áreas autorizadas.

- Utilización para el riego de aguas residuales provenientes de una planta de tratamiento autorizada y con los rangos de calidad establecidos en la normatividad aplicable, cuya carga de nutrientes reducirá significativamente el uso de fertilizantes y los necesarios serán orgánicos que reducen el uso de fertilizantes químicos hasta en un 80%, cuando estos últimos sean indispensables solo serán utilizados aquellos que son permitidos por la CICOPLAFEST. Con la aplicación de estas medidas y el uso de especies de plantas nativas y propias de la región para las áreas verdes y jardines, cuyo mantenimiento y requerimientos de insumos es de nulo a mínimo, la posible contaminación al suelo y al agua de la cuña salina, del sistema de canales o de la zona marina adyacente por el uso de agroquímicos, se considera como un riesgo no significativo.

- Un porcentaje del 76% del agua residual tratada requerida para el proyecto estimado en 4,377.6 m^3/día, será conducido a un lago sellado y se utilizará para el riego del campo de golf, áreas verdes y jardines. Esta agua tratada cumplirá con los parámetros establecidos por la NOM-001-ECOL-1996 para el uso urbano y agrícola, lo cual asegura que la carga de nutrientes que contiene sea metabolizado en las áreas verdes o ajardinadas.

- El agua de rechazo generada por las plantas desalinizadoras del proyecto con un volumen estimado en 8,208m^3/día, tendrá una concentración de sólidos totales disueltos mayor o igual a la existente en el agua de mar, por lo que serán inyectadas a la cuña salina a través de a pozos en línea, a la profundidad que determine la Comisión Nacional del Agua (CNA) con base en la legislación y normatividad aplicables, y considerando que las fuentes de abastecimiento se encuentran a profundidades promedio de 50 m por el decremento de sólidos totales disueltos.

- La implementación de los pozos para las aguas de rechazo requerirá de autorización previa de la CNA en su condición de autoridad federal competente y tendrán las características que esta instancia determine, al igual que los de inyección de aguas residuales tratadas, con base en la legislación y normatividad aplicable que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para este tipo de descargas en aguas y bienes nacionales, los cuales permiten mantener los rangos de variabilidad natural y reducir al máximo el riesgo de contaminación a la cuña salina y a la zona marina adyacente.

- Si se considera necesario diluir el agua de rechazo se determinara la factibilidad técnica y económica de hacerlo con el 24% restante y disponible de aguas residuales tratadas. La implementación de esta medida requerirá la autorización previa de la autoridad federal competente.

- El agua de rechazo procedente de las plantas desalinizadoras y la residual tratada procedente de las PTAR's cuya inyección autorice la CNA, se moverán en función de la fuerza de desplazamiento que originará la inyección a través del pozo. Los flujos del agua subterránea se mueven con base a la presión ejercida por el cambio de presión por la fuerza de la marea. Por tanto, el agua infiltrada se mueve en el orden de horas a días. Se estima que el agua que fluye a 6 metros de profundidad tiene una velocidad de alrededor de 6 cm. /seg. y por tanto tienen una dilución mas rápida igualando la concentración del agua de rechazo a la del agua de mar; mientras que los flujos de agua subterránea que viajan a profundidades promedio de 50 metros tardan del orden de meses a años (Moore, 1992). El tipo de flujo que se establecerá por la inyección es del tipo pistón, debido al desplazamiento del volumen almacenado y que drenará

hacia otros sitios a la profundidad de inyección. Tanto la profundidad de extracción de agua salina, como la de inyección para disposición de las aguas de rechazo y residuales a la cuña salina, las determina la CNA con base en la legislación y normatividad aplicable que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para este tipo de descargas en aguas y bienes nacionales.

- Para garantizar que la implementación y operación del proyecto EM no afectará los rangos de variabilidad natural de la calidad del agua en la zona marino costera adyacente al predio el SGMA propuesto incluye específicamente un Programa de Monitoreo sistemático de la calidad del agua y fauna en el sistema ambiental regional marino-costero del proyecto, incluyendo presencia o ausencia de especies críticas que lo ocupan o transitan, cuya implementación estará a cargo de científicos especialistas y cuyos detalles se presentan en el Capítulo VI de esta MIA-R.

- Los especialistas y expertos participantes en esta MIA-R identificaron procesos naturales de deterioro que afectan de manera permanente las comunidades aisladas de manglar que se localizan en el litoral sur de la Península El Mogote, incluyendo las que colindan con el predio del proyecto EM. Estas comunidades están siendo afectadas por causas naturales tanto marinas como terrestres, que afectan su integridad y provocan un proceso de sustitución gradual de manglar estresado por blanquizales y de blanquizales por dunas de arena el cual se describe en el Capítulo IV.

- Al respecto los científicos y expertos especialistas consideraron la posibilidad de reducir y evitar esta sustitución gradual mediante una rehabilitación hidrodinámica parcial, en la zona de salitrales que ha perdido su conectividad hidrológica con la influencia marina, mediante la creación de canales de marea, lo que a la vez permite crear zonas de mangle con especies presentes en la zona del proyecto en los nuevos litorales, mediante forestación, lo cual simultáneamente atenuaría el proceso de deterioro natural e incrementaría los bienes y servicios ambientales del predio para fines ecológico-marinos.

- En el caso de ser autorizada la implementación del sistema de canales propuesto para el proyecto EM, su construcción implicará necesariamente impactos puntuales temporales por el dragado mínimo estricto para dos canales de llamada de aproximadamente 200 m de longitud, 3 m de profundidad y 40 m de ancho situados en en los bajos intermareales del margen noreste del canal principal de la Ensenada de la Paz, zona en la cual, conforme la opinión de los especialistas, la flora y fauna bentónica por la naturaleza del sustrato están representadas e incluyen un listado de especies con información de densidades en Anexo EM-9); así mismo la excavación en la zona terrestre para los canales interiores implicará necesariamente el desmonte de vegetación de las superficies que se autoricen, cuyos efectos se analizan más adelante en la sección correspondiente a este componente.

- Con el propósito de orientar y coordinar de manera integrada todas las acciones relacionadas directa o indirectamente con la implementación del sistema de canales, se propone en el marco del SGMA propuesto, la implementación de un Programa de Manejo Integral de Canales (PMC) cuyos detalles se presentan en el Capítulo VI, que comprende las etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento. Las metas principales del PCM son prever y controlar posibles fuentes de contaminación dentro del sistema de canales y verificar su uso adecuado y ecológicamente congruente, por lo cual toma en consideración la construcción y el mantenimiento tanto de los canales de llamada sobre los bajos intermareales como los interiores y en la zona terrestre a fin que se mantengan en el marco de los impactos previstos. Este programa se complementa con el referido Programa de Monitoreo sistemático de la calidad del agua de la Ensenada de La Paz frente al sistema de canales propuesto y con la verificación de su correcta evolución hidrodinámica y ecológica.

V.4.5.2.4 Vegetación

La implementación y el desplante de edificaciones, servicios e infraestructura que el proyecto propone implica de manera indispensable la conversión y pérdida total de 98.33 ha de vegetación, lo cual será aplicado paulatinamente por etapas de preparación del terreno y construcción. Este sería el mayor impacto negativo previsible derivado de la posible implementación del proyecto EM; tendría carácter residual porque implica la sustitución permanente y sinérgico porque se sumaría a los desmontes ya autorizados en la Península El Mogote. Al respecto, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En términos de su relación con la superficie total existente de cada tipo de vegetación en el predio y el SAR del proyecto el análisis es el siguiente: a) La superficie de pérdida total de la vegetación por desplante representaría el 25.16 % de la superficie total del predio del proyecto; b) La superficie que se propone aprovechar de vegetación de duna costera con *Abronia* y *Psorathamnus*; de vegetación de duna costera con *Jatropha*; de matorral sarcocaule con *Fouquieria*; de matorral sarcocaule con *Cyrtocarpa* y de vegetación halófila con *Allenrolfea*, representan respectivamente el 1.6 %, 5.8 %, 67.5 %, 13.3 % y 11.8 % de sus totales a nivel del predio del proyecto; c) En el ámbito del SAR terrestre del proyecto, los porcentajes correspondientes serían respectivamente y con el mismo orden como sigue: el 17.47 %, 18.53 %, 35.96%, 21.50% y 28.93% (ver Capítulos II y IV). Por lo limitado de estas extensiones se considera que el impacto, aunque permanente resultaría de baja magnitud.

- La implementación del proyecto EM se efectuaría por fases con una duración total de 13 años. El primer año sería para obtención de licencias y permisos, seguido de 6 fases subsecuentes con una duración estimada de dos años cada una, para la construcción de sus subproyectos. En ese periodo y a través de una actividad sistemática de supervisión prevista en el SGMA, se vigilará que el proceso de desmonte y despalme se realice exclusivamente y estrictamente en las superficies autorizadas y en forma gradual, selectiva, programada y posibilitando el rescate de vegetación.

- En cada zona autorizada para su aprovechamiento se aplicaría una planeación estratégica en campo para que el proceso a ejecutar tome en cuenta los siguientes aspectos: inspección, definición de conservación posible, marcado de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de ejemplares de vegetación susceptibles de ser rescatados e instalación de áreas de resguardo temporal de vegetación, todo ello previamente al desmonte y despalme. Estas medidas mitigarán el proceso de desmonte y despalme conjuntamente con la reforestación en las zonas de conservación y protección que se consideran desde la etapa de preparación del terreno y construcción.

- En el caso de áreas de protección y reforestación de matorral sarcocaule, el Programa de Manejo Integral de la Vegetación del SGMA incluye medidas de reforestación, mejora, aumento de cobertura y estructura de la vegetación natural a conservar y reforestar.

- El manglar en la Península El Mogote (SAR del proyecto) está constituido por comunidades localizadas en su litoral Sur aisladas e interrumpidas entre si por salitrales y dunas costeras. Su superficie conjunta total es de 125.16 ha. En el marco del modelo de ordenamiento ecológico del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ciudad de La Paz (PDUCP-2007); instrumento jurídico urbano aplicable al caso de El Mogote, el manglar está considerado como Área de Protección y Conservación.

- Frente al límite Sur del predio del proyecto EM y sin formar parte de la propiedad, existen tres de estas comunidades. Si los límites Este y Oeste del predio se extienden hasta el límite del agua, la superficie conjunta de manglar que queda comprendida entre ambos es de de 37.01

ha, independientemente si solo abarca parte de la comunidad de manglar correspondiente. Si se considera el total de las tres comunidades la superficie total es de 44.11 ha.

- En respeto estricto a lo establecido en el Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), la implementación y operación del proyecto EntreMares no implica ninguna posible afectación o remoción de *A. germinans, R. mangle y L. racemosa* o *C. erectus,* especies de mangle consideradas en ese instrumento y que se encuentran incluidas en la NOM-059.

- Como se describe en el Capítulos IV y VI las tres comunidades de manglar colindantes con el predio, serán respetadas estrictamente en su condición legal actual de áreas protección y conservación y en relación con ellas el proyecto EM compromete:

  - Garantizar la preservación del 100% de la superficie actual y la no afectación de las comunidades de manglar que colindan con la propiedad.

  - Dejar sin construcciones una franja de 100 metros en la zona continental adyacente a cada comunidad de manglar localizada en la colindancia con el predio.

  - Crear, en el marco de los objetivos del Artículo 60 Ter. de la LGVS y de la NOM-022, nuevas áreas de manglar. Independientemente que todo el manglar actual se mantendrá intacto y protegido; adicionalmente con el sistema de canales ecológicos con funcionamiento natural que plantea el proyecto se busca demostrar que es posible aumentar la superficie de esta vegetación y su zona de influencia mediante rehabilitación de la conectividad hidrodinámica con la marea, la remodelación micro topográfica en zonas salinizadas supralitorales y la forestación cierta y comprobable.

  - A cargo del proyecto las comunidades de manglar frente al predio serán objeto de protección, cuidado e investigación científica, para lo cual a cargo del proyecto y en el marco del SGMA, se implementará un programa de monitoreo ecológico conducido por especialistas que permita dar seguimiento a la estructura, funciones, bienes y servicios ambientales que ofrecen y a los procesos naturales que condicionan su existencia (Ver - EM, Capitulo VI).

- El efecto sobre posibles ejemplares de especies vegetales endémicas o en la NOM 059 en el matorral sarcocaule, se considera no significativo por su escaso número, por la limitada extensión de las superficies de afectación del proyecto y por la amplia distribución de este tipo de vegetación. No obstante, el SGMA incluye medidas para mitigarlo como es el rescate y reubicación en el marco del Programa de Manejo Integral de la Vegetación que se describe a detalle en el Capítulo VI de esta MIA-R.

- Para mitigar el impacto por pérdida de vegetación, el proyecto EM prevé como parte del SGMA y dentro del Programa de Manejo Integral de la Vegetación, la implementación de un vivero permanente para la investigación, producción y propagación de especies nativas y propias de la región, con base en el Catálogo de Especies elaborado específicamente para esos fines en el marco de esta MIA-R (ver Capítulo IV y VI); así como el marcado y rescate de especies e individuos vegetales relevantes, con lo cual se reducirá la demanda externa de ejemplares de especies exóticas para las áreas verdes, ajardinadas y de reforestación del predio; fomentando de esta manera el uso extensivo de especies nativas y propias de la región.

V.4.5.2.5 Fauna

- En la región terrestre que circunda la Bahía de la Paz, de la cual forma parte la península El Mogote, conforme los estudios disponibles se distribuyen al menos 298 especies de

vertebrados, 3 especies de anfibios, 32 de reptiles 127 de aves acuáticas, 97 de aves terrestres y 39 de mamíferos. En el SAR se registran al menos 108 especies de vertebrados, 22 son reptiles, 39 aves acuáticas, 31 aves terrestres y 16 mamíferos. Particularmente en el sitio del proyecto se registran al menos 90 especies de vertebrados de las cuales, 12 son de reptiles, 38 de aves acuáticas, 30 de aves terrestres y 10 de mamíferos. Los hábitats más utilizados por la fauna en términos de número de especies son: el matorral sarcocaule (47 especies), la duna (23 especies), el manglar (22 especies), la playa (20 especies) y el blanquizal (12 especies).

- La eliminación de cobertura vegetal original indispensable provoca durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación de todo proyecto un efecto secundario por su condición de hábitats para la fauna que los utiliza con diversos fines relacionados con su ciclo de vida, al inducir su migración gradual hacia zonas adyacentes con vegetación en buen estado de conservación y/o sin factores perturbadores como ruido, movimiento de tierra, presencia de trabajadores y vehículos.

- Al respecto debe considerarse que el proyecto EM propone la preservación del 100% del manglar actual y la ampliación de su superficie, así como la conservación de mas del 80% del cordón frontal de dunas y de los blanquizales y que el aprovechamiento de la vegetación que se propone se centra en el matorral xerófito que conforme el Inventario Nacional Forestal es el tipo vegetación más abundante y extendido y representativo en el municipio y el estado, además que numerosas especies que la integran son plantas susceptibles de producción y propagación las cuales se describen en el Catálogo de Especies elaborado específicamente en el marco de esta MIA-R (ver Capítulo IV y VI).

- La vegetación con mayor superficie de afectación por el proyecto será el matorral sarcocaule que representa el 8.60 % del total del SAR terrestre; por esta relación de magnitud y su abundancia regional, el efecto ambiental sobre la fauna por pérdida de hábitats y la generación de un proceso de migración hacia áreas mejor conservadas por la implementación y operación del proyecto, se considera no será significativo.

- En términos de magnitud e importancia a nivel de cada tipo de vegetación presente en el predio del proyecto (vegetación de duna costera con *Abronia* y *Psorthamnus*; vegetación de duna costera con *Jatropha*; matorral sarcocaule con *Fouquieria*; matorral sarcocaule con *Cyrtocarpa* y vegetación halófila con *Allenrolfea*) el efecto resulta menor si se considera que la superficie perdida para cada tipo representa respectivamente el 17.47 %, 18.53 %, 35.96%, 21.50% y 28.93% de la totalidad existente en el SAR (ver Capítulos II y IV).

- La superficie de suelo con cubierta vegetal al final de la implementación del proyecto cubrirá 251.91 ha equivalente al 64.46% de la superficie total del predio, distribuida de la siguiente manera: a) 104.76 ha de zonas de conservación de vegetación original en forma de corredores biológicos y parches de vegetación; b) 84.45 ha de zonas de reforestación con especies nativas y propias de la región seleccionadas por científicos especialistas; c) 61.19 ha corresponden a zonas de áreas verdes y jardines y por ultimo 1.51 ha de reforestación con vegetación de mangle. Conjuntamente estos elementos representarán el área de conservación de cubierta vegetal del proyecto en donde también se anexara una superficie de 42.01 ha de canales ecológicos representando una conversión a un ecosistema acuático.

- En todas las zonas que no representen superficie de pérdida total de vegetación se dará énfasis a la mejora de la vegetación mediante riego y al posible aumento de su estructura y densidad natural para propiciar mayor calidad y servicios ambientales a la fauna terrestre. Como parte de estas áreas estarían tanto las comunidades de manglar actual (37.01 ha) como las nuevas superficies de manglar resultado del proceso de forestación a aplicar en los litorales del sistema de canales con el cual se buscará asimismo extender el área de hábitats críticos relacionados con la influencia mareal y sus servicios ambientales, así como el incremento de la biodiversidad acuática y de aves asociada.

- Considerando que en El Mogote se encuentra representado 70.37% de los órdenes, 53.8% de las familias y 30.20% de las especies de vertebrados presentes en la región de la Bahía de la Paz, la mayor parte del predio del proyecto EntreMares se mantendrá con cobertura vegetal y serán conservados los tipos de vegetación original en la búsqueda de garantizar la continuidad ecosistémica del SAR del que forma parte, mediante el mantenimiento y mejora de hábitats para la fauna que los utiliza; a pesar de que conforme la opinión de los especialistas el predio donde se ubica el proyecto, no es una zona de alta concentración o representación de especies de vertebrados en el ámbito espacial de dicha región.

- De las 298 especies de vertebrados que se registran en la Región de la Bahía de la Paz, 47 están bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001. En la Península El Mogote se registran 27 de estas (57.45%), mientras que en el predio se registran solo 13 de estas especies que representan el 27.99% del total registrado en la Región de la Bahía de la Paz (Capitulo IV, Tabla IV.29). Por tanto, se considera que el predio no constituye un sitio de concentración o de elevada presencia de especies bajo protección de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

- En cuanto a la distribución de las especies de vertebrados en el predio del proyecto EM se observó que no todos los grupos (reptiles, aves terrestres, aves acuáticas y mamíferos) están representados en todos los hábitats. En el hábitat de matorral sarcocaule se registró al menos un individuo de cada uno de los grupos de vertebrados y fue donde se registró el mayor número de especies (47), seguido del manglar (22), playa (20), dunas (17) y planicie intermareal (12 especies).

- Es relevante considerar que la afectación a dichos hábitats es menor puesto que durante las etapas de construcción y operación del proyecto se ha previsto una afectación gradual de los tipos de vegetación, así como conservación de corredores y parches de vegetación original, por lo que el impacto a la fauna por la pérdida de hábitats no es crítica. Sin embargo el SGMA incluye un Programa de Manejo Integral de Fauna (PMF) con criterios, medidas e indicadores para identificación y mitigación de efectos potenciales, cuyos detalles se presentan en el Capítulo VI.

- Durante la fase de preparación y construcción del proyecto, el PMF incluye medidas para rescate de fauna y compromete la participación de un especialista en manejo y una cuadrilla de apoyo, que previo a la etapa de desmonte de la vegetación, realizará el rescate de especies de poca movilidad. Esta medida minimiza al máximo posible la pérdida de fauna poco móvil durante la etapa de preparación y construcción del proyecto. Es importante mencionar que, en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto y como consecuencia de la disminución de la actividad de construcción y la generación de ruidos, así como de la baja en el tránsito de maquinaria pesada, es esperado que la fauna regrese a los sitios destinados

- La generación de ruido por el transporte de materiales e insumos, tránsito vehicular y operación de equipo y actividades propias de la preparación y construcción del proyecto, así como la operación de maquinaria y tránsito de turistas durante la fase de operación del mismo, inducirán gradualmente la migración de fauna hacia zonas no perturbadas dentro del mismo predio del proyecto y predios vecinos, este desplazamiento, la amplia distribución del matorral sarcocaule en la región y la conservación de corredores y parches de vegetación original dentro del predio del proyecto como zonas de anidación, refugio, alimentación y crianza, permite considerar que no habrá impactos netos significativos a la diversidad y abundancia de la fauna, lo cual será motivo de vigilancia mediante estudios especializados considerados dentro de Programa de Monitoreo de Fauna Terrestre del SGMA.

V.4.5.2.6 Medios (ecosistemas)

- El ecosistema más importante relacionado con el proyecto EM es el manglar especialmente por los bienes y servicios ambientales que ofrece a la fauna marina en la región. Este ecosistema en el caso del proyecto está representado por tres comunidades localizadas colindantes al predio las cuales forman parte de un número mayor comunidades separadas entre sí localizadas en todo el litoral de la Ensenada de La Paz, el cual forma parte del SAR marino costero del proyecto. La estructura y funcionamiento del estas comunidades de manglar en lo general y en el predio en lo particular, depende entre otros factores, de las condiciones hidrológicas determinadas por la influencia de mareas. Reconociendo la estructura y funcionamiento del manglar y sus servicios ambientales, en la planificación del proyecto EM se consideraron como ejes rectores para su diseño: a) no fragmentar ni afectar las comunidades actuales de manglar; b) rehabilitar hidrológicamente las zonas terrestres de blanquizales posteriores de las comunidades para garantizar el flujo y reflujo mareal en esas zonas; y c) forestar con este tipo de vegetación las áreas aledañas de los canales de marea creando manglar tipo borde.

- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, puede afirmarse que en el caso del ecosistema de manglar el diseño del proyecto sin tocar el actual y la preservación del 85% del blanquizal salinizado posterior, con vegetación halófila rastrera muy dispersa, asegura estas condiciones en ambos casos.

- Considerando las características de la dinámica marino-costera y del transporte litoral descritas en esta MIA-R para la Península El Mogote, se identificó la franja litoral norte del predio que colinda con la Bahía de La Paz (incluyendo llanura marina intermareal, playa y cordón de dunas frontales), como un conjunto de ecosistemas altamente vinculados y con destino principal de conservación, por esta razón se prohíbe para el proyecto cualquier modificación de la línea de costa, así como la construcción de cualquier obra o infraestructura artificial promotora de playa y solamente podrá hacer la a modificación no mayor al 20% de la superficie del cordón de dunas frontales, para asegurar que el uso y manejo de los ecosistemas de esta franja no comprometa su estructura y funcionamiento básicos.

- La mayor proporción del predio y del SAR del proyecto EM forma parte del ecosistema terrestre de matorral sarcocaule que conforme el Inventario Nacional Forestal es el más ampliamente distribuido y representado en la región de la Bahía de La Paz, el Municipio de La Paz y el Estado de Baja California Sur. El matorral sarcocaule, dentro de la península El Mogote forma parches de vegetación con baja densidad de organismos lo que se refleja en que 50% de su superficie es suelo desnudo. A pesar que ya presenta afectación y fragmentación por la construcción autorizada de hoteles, servicios turísticos y vías de comunicación ajenas a este proyecto, conforme los estudios especializados se considera que dentro del predio y el SAR, mantiene sus funciones y servicios ambientales principales, entre los que destaca su papel como hábitat para diversas especies de fauna presentes en la península (ver Medio Biótico: Capítulo IV), lo que indica una alta capacidad para mantener su estructura y funcionamiento básicos. Estas consideraciones y la conservación de corredores y parches de vegetación original dentro del predio del proyecto como zonas de anidación, refugio, alimentación y crianza para la fauna silvestre, permite considerar que la implementación y operación del proyecto no comprometerá la estructura y funcionamiento básicos del ecosistema a nivel regional.

- El proyecto propone la creación de canales de marea con creación de manglar de borde en sus litorales ampliación de la cobertura de manglar que se considera representarían beneficios ambientales directos como es el aumento de la productividad del área, productividad pesquera como hábitat de apoyo a pesquerías, aumento a la diversidad de especies y hábitat y en servicios y funciones de los humedales costeros sin afectar el manglar actual.

V.4.5.2.7 Paisaje del predio EM

En el caso que se implemente el proyecto, se producirá dentro del predio un cambio parcial de geoformas y unidades naturales de vegetación por las actividades de desmonte, excavación, relleno, nivelación y la construcción de edificaciones, áreas verdes y vialidades. Para atenuar el efecto por movimiento de materiales, el promovente re-utilizará el material producto de dragado y excavación para la creación del sistema de canales, dicho material se dispondrá en las zonas donde se requiera nivelación, creación de plataformas, moldeo y desplante para las obras y actividades autorizadas. Durante la etapa de operación y mantenimiento, estos cambios repercutirán en la generación de un paisaje con estructuras turísticas el cual será acorde y considerando su integración al escenario natural regional.

En la zona de playa y la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) del litoral norte el predio que colinda con la Bahía de La Paz, el proyecto no contempla edificaciones de infraestructura costera y la franja protección de 40 m de ancho de dunas frontales a partir de la ZOFEMAT, de las cuales solo estará sujeta a aprovechamiento un 15%, con edificaciones sujetas a criterios ambientales y de diseño.

Con relación al paisaje que se observa utilizando un recorrido terrestre por la carretera El Centenario – La Paz, en donde los elementos estructurales del paisaje detectables a simple vista en este recorrido hacia la zona de ubicación del predio de dicho proyecto es el borde bajo de vegetación de manglar localizado el litoral sur del predio que colinda con la Ensenada de la Paz. Como se ha descrito el proyecto compromete el no modificar el paisaje y áreas de manglar, los cuales están sujetos a conservación y protección al 100%

El proyecto respetará en sus edificaciones el número de niveles y altura que determinen las autoridades municipales y estatales competentes, con base Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de La Paz, en su condición de instrumento jurídico normativo correspondiente y para reducir el contraste que se crea diferencia de altura entre el borde vegetal litoral actual y las edificaciones, se buscará aumentar la percepción de la altura de dicho borde mediante la creación de cortinas puntuales de vegetación arbórea y/o palmar de dosel alto con especies nativas o propias de la región, en zonas de jardines localizadas entre las edificaciones y la franja de manglar litoral. Asimismo y para reducir al mínimo posible el contraste de color de las edificaciones que sobresalgan al borde vegetal con cara al malecón de La Paz, este será determinado en función de poder integrarse lo más posible al del cielo o las montañas del fondo.

V.4.5.2.8 Socioeconomía

Los beneficios sociales y económicos esperados con la operación del proyecto, será la captación máxima al día de 2,234 turistas con una derrama económica superior a los 70 millones de dólares anuales y la creación de 1,787 empleos directos y más de 2,234 indirectos, además de la creación de una necesidad permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos.

V.4.6 Impactos Acumulativos y Residuales

De acuerdo a la fracción V del Artículo 13 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, se deberá efectuar la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, *acumulativos y residuales*, del sistema ambiental regional", por lo que se dedica esta sección a su análisis aún cuando ya previamente en este documento se abordaron los impactos acumulativos de manera general sin identificar su relevancia.

Las definiciones establecidas por el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental para determinar un impacto acumulativo y residual, respectivamente son las siguientes:

"Artículo 3:

(…)

***VI. 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.*

(…)

***X. Impacto ambiental residual**: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;"*

Para la identificación de los impactos acumulativos se realizó el análisis de los antecedentes turísticos en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto EM; así como de las obras y actividades turísticas actualmente en desarrollo y que cuentan con la autorización ambiental federal correspondiente. Al respecto, es importante señalar que la mayoría de los especialistas participantes cuentan con el antecedente de haber participado en la evaluación de impacto ambiental del único proyecto turístico autorizado en el SAR del proyecto EM.

Esto permite afirmar que el impacto acumulativo es sumatorio de uno previo o autorizado y que el impacto residual se trata de un evento que ocurriría sólo en el caso que fracasaran las estrategias de mitigación, compensación, control y manejo de los impactos ambientales propuestas para el proyecto EM, así como las que en su momento pudiera definir la autoridad competente si así lo considera necesario.

Por esta razón, en caso de autorizarse el proyecto EM resultará de importancia crítica ejecución del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA) que se propone para cada una de las etapas del proyecto en el marco de esta MIA-R (Capítulo VI), por su condición de mecanismo administración y ejecución de medidas de mitigación, acordes con el desarrollo del proyecto y su contexto ambiental, lo cual tendrá como resultado la prevención de impactos residuales.

Para demostrar que los impactos negativos previstos no persistirán después de la aplicación de medidas de mitigación que se proponen, el SGMA incluye un amplio programa de monitoreo ambiental terrestre y marino-costero en el marco de una fundación independiente con la colaboración de instituciones científicas regionales reconocidas, lo que permitiría identificar y evaluar oportunamente la posible ocurrencia de impactos previstos y no previstos, para su atención inmediata y adecuada en términos de su magnitud y contexto.

Con base en los estudios de campo y el juicio de los expertos participantes en esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R), conforme el análisis de las listas de chequeo y matrices previamente presentadas (Tablas 5.2 a 5.17), considerando las acciones de prevención, mitigación y control contempladas en los 8 programas y 25 subprogramas del SGMA que se propone y

partiendo de las definiciones señaladas; se considera que pérdida neta de vegetación original, sería el impacto residual que se generaría por la implementación y operación del proyecto EM, ya que no es posible evitarlo o mitigarlo porque representa el área de desplante de las edificaciones e infraestructura prevista; asimismo resultaría acumulativa porque se sumaría a la que ya ha ocurrido o que está autorizada en el SAR.

Las características de extensión este impacto residual y acumulativo por pérdida neta de vegetación se describe en la Tabla 5.18 desglosado para cada tipo de vegetación identificado en el Sistema Ambiental Regional del proyecto EM.

Tabla 5.18 Cuantificaciones en superficie de cada tipo de vegetación identificada en el SAR, que sería pérdida neta acumulativa por el aprovechamiento ya autorizado y el que se sumaría en caso de autorizarse el proyecto EntreMares.

1	Total autorizado de desmonte a proyectos actuales
2	Total que solicita de desmonte el proyecto EM
3	Total acumulado (proyectos actuales + EM)
4	Total de cobertura en el Sistema Ambiental Regional (SAR)
5	Porcentaje de reducción neta en el SAR

	1	2	3	4	5
Tipo de Vegetación (géneros o asociaciones característicos)	Ha	Ha	Ha	Ha	%
Vegetación de dunas costeras	42.17	21.05	63.22	157.32	40.18
Matorral sarcocaule	196.42	231.12	427.54	975.46	43.82
Vegetación halófila	7.58	33.82	41.4	159.20	26.00
Totales	246.17	285.99	532.16	1,291.98	41.18

Como se aprecia el impacto residual y acumulativo previsto afectaría principalmente al matorral sarcocaule y representaría 43.82% del total existente en el SAR terrestre del proyecto EM. Al respecto es importante señalar que conforme el Inventario Nacional Forestal, este es el tipo de vegetación con mayor abundancia, extensión y representatividad en la región, el municipio y el estado de Baja California Sur. Con relación a la vegetación de duna costera y halófila cabe señalar que el proyecto EM prevé la conservación de mas del 80% del cordón frontal de dunas y de los blanquizales, donde respectivamente se desarrollan estos tipos de vegetación. Asimismo es importante considerar que el proyecto EM propone la preservación del 100% del manglar actual y el incremento de su superficie en 1.51 ha apoyado en acciones de reforestación.

Cabe destacar también que la implementación del proyecto EM el aprovechamiento se efectuaría por fases con una duración total de 12 años. Considerando 6 fases con una duración estimada de dos años cada una, para la construcción de componentes del proyecto a través de subproyectos que lo integran. En ese periodo y a través de una actividad sistemática de supervisión prevista en el SGMA, se vigilará que el proceso de rescate, desmonte y despalme se realice exclusivamente y estrictamente en las superficies definidas y autorizadas expuestas en este proyecto EM descrito en el Capitulo II. Todo lo anterior bajo los criterios y medidas de ejecución gradual, selectiva, programada – aviso a autoridades competentes y aplicando las medidas previas de rescate de vegetación y fauna.

V.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES ACTUALES

V.5.1 Fuentes de cambio, perturbaciones y efectos actuales.

El SAR del proyecto EM cubre una superficie de 1,605.71 ha de las cuales 171.08 ha (10.65%) estuvo sujeto a modificaciones antropogénicas por la implementación de infraestructura turística por proyectos como fue Misiones de La Paz S.A. y de manera autorizada al proyecto Paraíso del Mar (incluyendo desmontes, hoteles, residencias, campo de golf, cuerpos de agua artificiales, vialidades, caminos y obras).

Para la correcta apreciación del historial de El Mogote que determinó en gran medida su condición actual urbano-turística como parte de la ciudad de La Paz, a continuación se presenta en detalle los antecedentes correspondientes.

V.5.2 Proyectos Turísticos-Residenciales en el SAR

V.5.2.1 Proyecto Misiones de La Paz

A. El primer antecedente de desarrollo turístico residencial en la Península El Mogote data de 1970 y corresponde a la adquisición para esos fines de un lote de 48.38 hectáreas en el extremo oriental de la misma, por la empresa denominada Misiones de La Paz S.A.

B. Posteriormente nuevos inversionistas adquirieron dicha empresa y establecieron un Plan Maestro del Desarrollo Turístico incluyendo entre otros componentes tres hoteles de cinco estrellas, villas en condominio, restaurante, bares, áreas de recreación, marina turística para cien embarcaciones, lotes urbanizados para venta y sin urbanizar para desarrollar.

C. Para ello y dentro del marco jurídico correspondiente fueron tramitados los permisos y licencias del ámbito estatal y municipal, la concesión de Uso y Aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre y la Autorización Federal Portuaria para la construcción de una marina turística, así como las autorizaciones para obtención y uso de agua potable y energía eléctrica. Asimismo se realizaron actividades iniciales de construcción y de dragado de canales de navegación al interior del predio. Sin embargo, este proyecto se detuvo quedando en estado de abandono las obras e instalaciones iniciales realizadas lo que trajo consigo su deterioro, inoperabilidad y aprovechamiento nulo.

V.5.2.2 Licitación de una parte del SAR por el Gobierno Estatal

A. Hasta 2002 la Península El Mogote poseía un régimen mixto de propiedad y el Gobierno del estado de Baja California Sur poseía el dominio pleno de una parte del terreno y el resto estaba fraccionado en varios lotes de propiedad privada de personas físicas y morales.

B. En el uso de su derecho constitucional y conforme el Plan Municipal de Desarrollo 2002-2005, el Gobierno del Estado de Baja California Sur, convocó en agosto y septiembre del 2002 una Licitación Publica Nacional con Postura Abierta para la transmisión del dominio a título oneroso del predio conocido como “El Mogote, consistente en 350 hectáreas de terreno en breña, localizado frente a la Ensenada y ciudad de La Paz, con sujeción al Decreto número 1373 de Agosto de 2002, emitido por el Congreso del Estado de Baja California Sur.

C. La empresa Desarrollos Punta La Paz S. de R.L. de C.V., participó en el proceso de licitación, cumpliendo todos los requerimientos del convocante, y presentando un proyecto de desarrollo turístico residencial de baja densidad con la mejor propuesta de inversión, respeto al medio ambiente y a los recursos naturales propios del predio, resultando dicha ganadora del derecho de adquirir la propiedad, mediante el fallo oficial correspondiente.

V.5.2.3 Proyecto Paraíso del Mar (PDM)

A. En 2003 y dentro del marco jurídico urbano del PDU-La Paz vigente en esa fecha, la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología del Gobierno del Estado de Baja California Sur y la Dirección General de Asentamientos Humanos y Obras Públicas Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de La Paz, en el ámbito de su competencia recibieron la solicitud de dictamen de un proyecto habitacional-turístico denominado Paraíso del Mar, en una superficie de 504.3 hectáreas ubicadas en el extremo oriente del Sistema Ambiental Regional (SAR) de la Península El Mogote.

B. Dicha solicitud y proyecto se presentó fundamentada en estudios ecológicos realizados por especialistas de los tres principales centros de investigación científica con sede local; estos fueron el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR), el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) y el Centro de Estudios Ambientales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (CEA-UABCS). Científicos integrantes de dichas instituciones diseñaron y realizaron la caracterización ecológica en la que se basó el proyecto que se sometió a las autoridades estatales y municipales competentes.

C. Después del análisis correspondiente y con fundamento en el Artículo 12, fracción XV de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de B.C.S. tanto por la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología del Gobierno del Estado de Baja California Sur, como por la Dirección General de Asentamientos Humanos y Obras Públicas Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de La Paz, emitieron respectivamente un dictamen técnico favorable para el Plan Maestro, la zonificación y los usos del suelo solicitados por el proyecto habitacional-turístico Paraíso del Mar considerándolo técnicamente viable para su implementación, conforme los siguientes parámetros principales:

Descripción del proyecto	No. de unidades	Niveles	Sup. (ha)
Residencial unifamiliar alto	1,686	2	98.79
Residencial multifamiliar alto	2,236	6	37.89
Hotelero	2,050	6	20.58
Área comercial hotelera y Área comercial residencial multifamiliar alto	70 (hoteleras) 50 (condominales)	2	11.31
Área comercial	70 locales comerciales	2	4.5
Servicios generales		2	3.86
Marina seca			3.38
Parque recreativo			3.86
Área verde inducida, Campo de golf			69.64
Área verde natural, Campo de golf			69.64
Corredor biológico			52.68
Áreas verdes Área verde natural con restricción al mangle			88.05
Vialidades			40.13
Total			504.3

D. Ambas autoridades señalaron en sus dictámenes la obligación de no dar inicio a obra o actividad alguna sin antes haber obtenido las autorizaciones ambientales y urbanas correspondientes.

E. Considerando los antecedentes del desarrollo turístico en la Península El Mogote y las características del proyecto Paraíso del Mar, en su dictamen la Secretaría de Planeación

Urbana, Infraestructura y Ecología del Gobierno del Estado de Baja California Sur y estableció lo siguiente:

Es importante resaltar que el proyecto plantea una consolidación en 15 años, promoviendo su desarrollo por etapas, lo que da certidumbre en el control y seguimiento urbano del proyecto y por tanto hace factible modificar o replantear aspectos del mismo en caso de repercusiones no consideradas o impactos sociales desfavorables.

Consideramos que el Proyecto Habitacional-Turístico Paraíso del Mar por su ubicación y contexto favorecerá y consolidará económicamente la región ya que:

a) Plantea un manejo e integración del proyecto al medio ambiente, marcando un precedente a futuros proyectos.
b) Ha fomentado la participación de las diversas instituciones académicas y despertado el interés de la sociedad.
c) Da incertidumbre y atracción de capitales, así como la generación de nuevos empleos.
d) Promoción de infraestructura recreativa que beneficiará a la población de la ciudad de La Paz.
e) Consolidará el potencial náutico de la zona.
f) Contempla restricciones ambientales que favorecen los ecosistemas presentes, destina la mayor parte de la superficie del predio a conservación, áreas verdes y espacios abiertos.

Por lo anterior y considerando el planteamiento urbano y ambiental del proyecto esta Dirección de planeación Urbana y Ecología considera que el Proyecto Habitacional-Turístico Paraíso del Mar con una superficie de 508.34 hectáreas es técnicamente viable por lo que emite opinión favorable para el desarrollo del mismo."

F. En este marco de referencia el promovente solicitó al Consejo Técnico Consultivo Forestal y de Suelos de Baja California Sur, el cambio de uso de suelo de terreno forestal para el desarrollo del proyecto, obteniendo opinión positiva de esta instancia para dicha solicitud.

V.5.2.4 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyecto PDM

A. En base a lo anterior, en 2004 el promovente sometió al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DGIRA-SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), correspondiente al "Desarrollo Paraíso del Mar", conforme el Plan Maestro previamente dictaminado viable por las autoridades estatales y municipales competentes.

B. Para asegurar la confiabilidad, veracidad y calidad de la información técnica y científica contenida en la MIA-R del proyecto, su elaboración así como los estudios especiales requeridos por la DGIRA-SEMARNAT estuvo bajo la responsabilidad de las tres instituciones que son consideradas a nivel nacional como las principales fuentes de generación de conocimiento científico ambiental terrestre y marino en el estado: el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR), el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) y el Centro de Estudios Ambientales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (CEA-UABCS).

C. Conforme el oficio resolutivo S.G.P.A.-DGIRA.-DEI.-0397/04, en marzo del 2004 la DGIRA-SEMARNAT emitió autorización en materia de impacto ambiental, en referencia a los aspectos ambientales del proyecto "Desarrollo Paraíso del Mar", así como del impacto ambiental derivado del cambio de uso del suelo en la Península El Mogote en de 247.36 ha de un total de 504.3 ha, conforme la distribución que se describe en la Tabla 5.19.

Tabla 5.19. Cambio de uso de suelo en la Península El Mogote autorizado por la DGIRA-SEMARNAT mediante oficio resolutivo S.G.P.A.-DGIRA.-DEI.-0397/04, al Desarrollo Paraíso del Mar.

Tipo de vegetación	Superficie (ha)
Manglar	1.19
Salitrales	7.58
Dunas	42.17
Matorral sarcocaule	196.42
Total	247.36

D. En su resolutivo la DGIRA-SEMARNAT autorizó que el proyecto fuera un desarrollo turístico residencial con lotificación y urbanización de 504.31 ha en la parte terrestre de la Península El Mogote y un desarrollo náutico de 39.0 ha en la zona marina, colindante con la Ensenada de La Paz, dividido en 2 etapas, conforme las obras y actividades que se describe en la Tabla 5.20.

Tabla 5.10. Etapas y conceptos del Desarrollo Paraíso del Mar autorizados por la DGIRA-SEMARNAT en la Península El Mogote, mediante oficio resolutivo S.G.P.A.-DGIRA.-DEI.-0397/04.

Etapa	Conceptos
Primera (232.07 ha)	• Hotelero, 1,350 unidades de hotel en un área de 13.56 ha, con sus respectivas áreas públicas como restaurantes, alberca y bar. • Residencial multifamiliar, 1,596 unidades en cuatro lotes (26.88 ha), incluyendo sus áreas de servicios, públicas y recreativas. • Residencial unifamiliar, 338 unidades en un área de 19.71 ha. • Área comercial, con características arquitectónicas de pueblo mexicano. • Área recreativa pública, la cual incluirá campos deportivos como fútbol, basketball, boliche de pasto entre otros. • 2 campos de golf de 18 hoyos cada uno, teniendo una casa club con todos los servicios y un área residencial inicial con 96 unidades en esta etapa en 154.44 ha. • Marina exterior de 224 espacios en esta etapa, además se tendrá un muelle para carga y descarga, edificio terminal y servicios generales. • Vialidad. • Marina seca en un área de 3.38 ha.
Segunda (272.25 ha)	• Hotelero, 700 unidades de hotel, en 7.03 ha, con sus áreas públicas como restaurantes, alberca y bar. • Residencial multifamiliar, 640 unidades en un área de 11.01 ha, las cuales incluirán sus áreas de servicios, públicas y recreativas. • Residencial unifamiliar, 1,348 unidades en un área de 79.08 ha. • Marina, 311 espacios para embarcaciones, dando un total de 535 ha. • Vialidad.

E. Asimismo, conforme dicho oficio resolutivo, la DGIRA-SEMARNAT autorizó las superficies a utilizar, así como los porcentajes correspondientes con respecto a la totalidad del área conforme se describe en la Tabla 5.21.

Tabla 5.21. Número de unidades, niveles y superficies de los componentes del Desarrollo Paraíso del Mar autorizados por la DGIRA-SEMARNAT en la Península El Mogote, mediante oficio resolutivo S.G.P.A.-DGIRA.-DEI.-0397/04.

Descripción del proyecto	No. de unidades	Niveles	Superficie (ha)
Residencial unifamiliar	1,686	2	98.79
Residencial multifamiliar	2,236	6	37.89
Hotelero	2,050	6	20.58
Área comercial hotelera y Área comercial residencial multifamiliar	70 (hoteleras) 50 (condominales)	2	11.31
Área comercial	70 locales comerciales	2	4.5
Parque recreativo			3.86
Marina seca			3.38
Campo de golf			139.27
Servicios generales		2	3.86
Vialidad			40.13
Área verde natural con restricción al mangle			88.05
Corredor biológico			52.68
Total			504.3

F. Con base en el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental respectivo, en el resolutivo S.G.P.A.-DGIRA.-DEI.-0397/04, la autoridad federal competente estableció todas las Condicionantes, Términos, Programas de monitoreo y desempeño ambiental, así como las medidas de mitigación y compensación que consideró pertinentes al caso.

V.5.2.5 Implicaciones de la autorización del proyecto PDM

A. La importancia que tiene la autorización del proyecto turístico-hotelero-residencial Paraíso del Mar como antecedente en el marco del Proyecto *EntreMares*, motivo de esta MIA-R, es crítico si se consideran los siguientes aspectos relacionados con el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental:

a) Es un instrumento de la política ambiental diseñado específicamente para identificar y valorar el impacto ambiental significativo o relevante entendido como 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; e igualmente el impacto ambiental residual que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

b) Su objetivo principal es determinar de manera previa, el efecto de obras y actividades sobre el ambiente donde pretende establecerse o desarrollarse el proyecto correspondiente, para establecer las medidas tendientes a mitigar, reducir o compensar esos efectos, cuando estos son de carácter negativo.

c) Es asimismo un procedimiento de planificación regional y de gestión federal, estatal y local porque permite que el proyecto sea sometido a la consideración de la autoridad y de la sociedad, en consecuencia, en el proceso intervienen cuatro actores sustantivos: el promotor que es quien propone la inversión y la traduce en un proyecto; el grupo de científicos y profesionales que desarrollan el estudio de impacto ambiental del proyecto en el documento que la Ley dispone se elabore para que la autoridad, tercer actor del

proceso, determine su viabilidad y, por último, pero no por ello menos importante, el cuarto actor es la sociedad, que con el derecho que le otorga el marco jurídico para conocer y opinar sobre aquellos aspectos que considere relevantes de los proyectos sometidos a dictaminación por parte de la autoridad, pueda coadyuvar con esta opinando y ofreciéndole observaciones que le permitan asumir la decisión que mejor corresponda.

B. Consecuentemente, la autorización de las obras y actividades del Desarrollo Paraíso del Mar representa que la autoridad federal competente consideró al desarrollo turístico y residencial como ambientalmente viable y compatible con las condiciones, características y procesos ecológicos específicos terrestres y marinos, así como con la unicidad ecológica de la Península El Mogote, tomando en cuenta para ello la opinión y sugerencias de la sociedad local a través del proceso de consulta pública previsto en la ley.

C. Por sus características y magnitud el Desarrollo Paraíso del Mar, junto con la atracción de nuevas líneas aéreas, vienen a representar el inicio de la estrategia de gobierno concebida en tanto en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California Sur como en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la ciudad de La Paz, para la detonación turística en el corto plazo de la Península El Mogote como parte integral de la zona urbana de esta Ciudad.

D. Actualmente el Desarrollo Paraíso del Mar se encuentra en pleno proceso constructivo de la primera etapa de implementación autorizada en el SAR de la Península El Mogote. Por sus características y magnitud, las autorizaciones municipales, estatales y federales otorgadas para su implementación representan claramente una ratificación y coincidencia de asignarle a la Península El Mogote un destino turístico y residencial, sobre todo si se consideran los impactos socioeconómicos esperados entre los que destacan los siguientes:

   a) Generación de empleos: Actualmente 1,350 directos y 6,750 indirectos; al finalizar la primera etapa autorizada 2,500 y 12,500; y en operación al 100% 4,000 y 20,000 respectivamente.

   b) Inversión: Actualmente 754 millones de pesos; al finalizar la primera etapa autorizada 2,750 millones de pesos y en operación al cien por ciento 22,000 millones de pesos.

   c) Pago de derechos al Municipio: Actualmente 18 millones de pesos; al finalizar la primera etapa autorizada 100 millones de pesos; y en operación al cien por ciento 550 millones de pesos.

   d) Pago anual de impuesto al hospedaje: Actualmente 3.5 millones de pesos; al finalizar la primera etapa autorizada 9 millones de pesos; y en operación al cien por ciento 45 millones de pesos.

E. Por lo anterior la certificación de la compatibilidad con la normatividad urbana y la autorización de impacto ambiental del Desarrollo Paraíso del Mar en el SAR de la Península El Mogote mediante el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental constituyen antecedentes directamente aplicables en el caso de la presente MIA-R, ya que el proyecto *EntreMares* propone consolidar el destino turístico hotelero y residencial de baja intensidad, que los tres niveles de gobierno le han asignado ya a dicha Península, como parte de la zona urbana de la Ciudad de La Paz.

F. Por estas razones dichos antecedentes, así como toda la información científica de MIA-R y los estudios ecológicos especiales que fueron requeridos en el caso del Desarrollo Paraíso del Mar por la DGIRA-SEMARNAT, fueron analizados detalladamente y tomados en cuenta en el marco de la justificación jurídica del proyecto *EntreMares,* e integrados para elaborar la MIA-R correspondiente.

V.5.2.6 Destino Jurídico Urbano y Turístico del SAR

A. En el Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (PDU-BCS) 2005-2011 y para dar continuidad al previo, es objetivo del Gobierno del Estado lograr un nuevo modelo de desarrollo político, económico y social, a fin de sentar las bases de la reactivación productiva y de desarrollo del Estado, para lo cual se ha dividido en regiones estableciendo para cada una de ellas un programa específico de desarrollo regional.

B. En ese marco de planificación estatal la Península El Mogote forma parte de la Región de "La Paz", para la cual se estableció desde el PDU-BCS 2000-2005, el "Programa de Reactivación Productiva, Turística y Urbana de La Paz". Tanto el predio del proyecto turístico-residencial *EntreMares* motivo de esta MIA-R así como la totalidad del Sistema Ambiental Regional identificado para dicho proyecto forma parte de esta Península.

C. El programa de reactivación tiene como objetivos principales: Desarrollar una serie de actividades y proyectos sustentables que sean generadores de riqueza y permitan reactivar la estancada economía de la ciudad de La Paz, sin perder el equilibrio entre el desarrollo y el entorno ecológico, usando una estrategia que haga participar a la sociedad en las decisiones y acciones de Gobierno en tales proyectos"

D. Dentro de los proyectos específicos para promover el desarrollo del municipio, en el marco de dicho programa de reactivación se formuló el Proyecto Bahía de la Paz, dentro del cual se propuso activar la Península El Mogote para recuperar la actividad recreativa y económica en la Bahía; misma que de acuerdo al PDU-BCS: inexplicablemente no se había explotado.

E. Para orientar el desarrollo urbano y turístico del Municipio y la Bahía de la Paz, el 20 de febrero de 2002 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, el acuerdo mediante el cual se estableció el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz, cuyo objetivo central fue proporcionar las directrices y políticas para consolidar el avance físico-urbano, económico y social de esta región y de la zona urbana de La Paz.

F. El 31 de Julio de 2004 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el acuerdo mediante el cual se autoriza la actualización del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz, publicado en febrero del 2002.

G. Mediante los procedimientos contemplados en la legislación aplicable el 20 de octubre de 2007 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (PDUCP) (Ver Anexo Legal 1), con base en el acuerdo de julio del 2004.

H. Conforme la justificación jurídica correspondiente, la actualización del PDUCP se fundamentó en las consideraciones de planificación establecidas por los diferentes niveles y sectores de gobierno y es congruente en cuanto a las condicionantes, políticas y acciones de los siguientes instrumentos jurídicos de planeación federal, estatal y municipal:

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012
- Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2000-2006
- Programa Nacional de Turismo 2000-2006
- Programa Nacional de Vivienda 2000-2006
- Programa Nacional del Sector Comunicaciones y Transportes 2000-2006
- Proyecto Mar de Cortés
- Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011
- Plan de Desarrollo Municipal 2005–2008

I. El PDUCP constituye el instrumento básico de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de La Paz dentro de la cual se incluye a la Península El Mogote y se complementa con instrumentos financieros, administrativos y legales que fomentan y controlan el aprovechamiento del uso del suelo, los cuales representan las disposiciones para que el programa se institucionalice, sea operativo y eficiente. Es a través de ellos que el gobierno municipal logra establecer los mecanismos para el fomento y control de las áreas, zonas y actividades, alcanzándose los objetivos del PDUCP.

J. La actualización del Plan de Desarrollo Urbano del 2002 realizada en 2007 tuvo como primer objetivo ordenar y regular el desarrollo urbano del Centro de Población de La Paz y su crecimiento turístico, a través del establecimiento de las reservas adecuadas que garantizarán su desarrollo en los próximos años.

K. Entre las estrategias establecidas con base en el diagnóstico y pronóstico del PDUCP destaca especialmente la de contribuir directamente con el fomento y desarrollo de las actividades económicas del sector terciario de la ciudad, dentro de la cual el Plan destaca el caso del turismo entre cuyas líneas de acción se incluye el impulso de proyectos para el fortalecimiento del potencial turístico, inversión, promoción y comercialización.

L. Mediante el PDUCP se identifica la problemática del desarrollo del municipio y se establecen los objetivos y las estrategias para avanzar en su solución. Uno de sus objetivos específicos es fomentar y fortalecer al turismo municipal.

M. Conforme a este marco jurídico de planificación estatal y municipal del desarrollo la subregión Ciudad de La Paz tiene asignada específicamente una vocación para el desarrollo turístico y contempla una estrategia para impulsar y apoyar las actividades tendientes al aprovechamiento de sus potencialidades.

N. Derivado de este proceso, actualmente la totalidad de la Península El Mogote, y por tanto el Sistema Ambiental Regional identificado para el proyecto *EntreMares* y el predio del mismo, forman parte del PDUCP, por lo cual el SAR y el predio del proyecto son áreas urbanas normadas jurídicamente por este instrumento legal.

V.5.2.7 Usos del suelo asignados al SAR en el PDUCP-2007

A. Mediante el PDUCP-2007 las autoridades competentes, en el uso de sus atribuciones constitucionales regionalizaron oficialmente la Península El Mogote y conforme ese marco legal al predio del proyecto EM tiene asignados tres usos de suelo: a) Área para desarrollo turístico; b) Área de conservación y protección de manglar; y c) Frente de playa.

B. Conforme lo anterior las autoridades municipales y estatales en el ámbito de su competencia han asignado a la Península El Mogote un destino fundamentalmente turístico pero considerando la necesidad de hacerlo con la simultánea preservación del manglar existente en el litoral interno de la Península se le asignó a esta vegetación en el PDUCP condición de área de conservación y protección.

C. Esta determinación estatal y municipal de asegurar la persistencia del manglar en la búsqueda de un desarrollo turístico sustentable es congruente con la legislación ambiental federal vigente, particularmente el Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER; y un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre; y la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

D. Con base en esta legislación estatal y municipal aplicable y en el marco del PDUCP, es ámbito de autoridad de la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología (SPUIE) y de su Dirección de Planeación Urbana y Ecología (DPUE) del Gobierno del Estado de Baja

California Sur y de la Dirección General de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (DGAHOP) del Ayuntamiento de La Paz, evaluar la compatibilidad con la normatividad urbana correspondiente de los proyectos turísticos y residenciales que se le soliciten implementar en la Península El Mogote; para determinar y en su caso autorizar el número de unidades, los niveles de las construcciones y la superficie de terreno a utilizar por los proyectos.

E. La obtención de un dictamen positivo de compatibilidad con la normatividad urbana otorgado por las autoridades estatales y municipales competentes referidas a un proyecto turístico en la Península El Mogote, no exime al promovente de tramitar y obtener en tiempo y forma las demás autorizaciones y concesiones necesarias establecidas en la legislación, normatividad y demás ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental federal, que requieran emitir las autoridades respectivas para que el proyecto pueda ser implementado.

V.6 Conclusiones

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de se analizaron las posibles interacciones que el proyecto EM pudiera tener con componentes y procesos ambientales del SAR a distintas escalas geográficas, tal y como se expresa en la Figura 5.1. En este orden de ideas, se analizó y concluyó que:

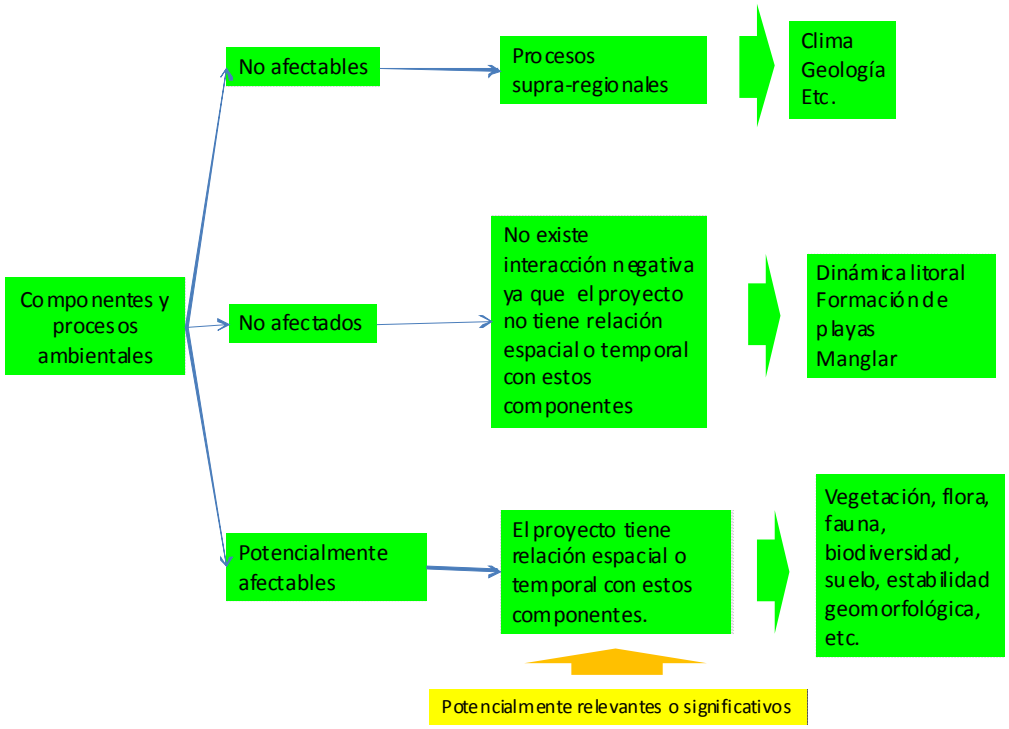


Figura 5.1. Síntesis de la evaluación de impactos ambientales.

1. Existen procesos cuya ocurrencia es mayor al propio sistema ambiental regional y que se les denominó supra - regionales, tales como el clima o la estructura geológica. Consecuentemente el proyecto no genera efectos que pudieran alterar estos macro-procesos.

2. Se identificaron componentes y procesos que son relevantes por aspectos normativos y de percepción social, en estos casos, el proyecto no genera interacciones con los dos más relevantes que son la presencia de humedales con manglar y la generación de playas. En ambos casos, el proyecto no ocupa las áreas donde existe manglar y no hay infraestructura en la zona de costa, por lo que no es factible que directa o indirectamente ocurran impactos ambientales a los mismos.

3. Se reconocieron interacciones entre distintas obras y actividades del proyecto y diversos componentes y procesos ambientales, en los cuales si se identificaron potenciales impactos ambientales, de los cuales se evaluó su significancia en el presente capítulo.

Con base en el contexto de la selección de impactos analizados, las presentes conclusiones se derivan de demostrar con base en los criterios de significancia descritos en este capítulo, la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).

- Desarrollar esta calificación en el contexto de un SAR (Artículo 13, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.

- En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se evidencia que con relación al ecosistema de matorral sarcocaule, vegetación de dunas, y los blanquizales con vegetación halófila, el Proyecto EM generará un impacto no relevante aunque permanente por la eliminación por desplante del proyecto de 79.48 ha, 7.23 ha y 11.63 ha respectivamente. En comparación a los mismos componentes de vegetación del SAR, estas áreas de aprovechamiento representan el 16.4 %, 10.1 % y 2.9% de toda su superficie. Estas cifras demuestran que el impacto no es significativo, no solo por la superficie de afectación, si no por el poco grado de fragmentación al que serán sometidos. Con esto y la explicación que no se afecta el proceso de estabilidad geomorfológico regional se garantiza su continuidad de los ecosistemas dentro del SAR.

- El enfoque del proyecto EM concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el predio, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.

- Coadyuvar a la permanencia y mejora de la estructura y funcionamiento del ecosistema de manglar en lo general y en el predio en lo particular. Se describe que la ocurrencia de este ecosistema depende entre otros factores, de las condiciones hidrológicas, determinadas por la influencia de mareas, proceso que no es alterado mínimamente por el proyecto. Adicionalmente, reconociendo la estructura y funcionamiento del manglar y sus servicios ambientales, es que la planeación del EntreMares consideró como ejes rectores para su diseño: a) no fragmentar ni afectar las áreas de manglar, b) restaurar flujos hidrológicos que garanticen el flujo y reflujo de los manchones de manglar y c) forestar con este tipo de vegetación las áreas aledañas de los canales de marea para navegación creando manglar tipo borde.

- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectadas de forma significativa ya que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas son mayores al propio SAR y, de forma específica se afectarían a individuos (diversidad alfa o local) sin que ello represente efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales en la escala regional (conservación de la diversidad beta y gamma). Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de gestión y manejo integrado a través de un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental específico para el EntreMares (SGMA-EM), cuya permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos[1] de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que pudieran afectar negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad y permanencia de los ecosistemas presentes en el SAR.

[1] LGEEPA, Artículo 3, fracc. **XII.-** Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto EntreMares (EM) propone la implementación de un desarrollo turístico hotelero y residencial que incluye entre sus componentes un sistema de canales con funcionamiento natural y un campo de golf, además de la infraestructura y servicios relacionados cuya autorización esta sujeta al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R).

En los Capítulos II y V anteriores se manifestaron, identificaron y evaluaron los impactos ambientales previsibles que potencialmente puede inducir el proyecto en su zona de influencia directa e indirecta descrita en el Capítulo IV. Su posible generación obliga a definir con anticipación las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de gestión y manejo integrado. Para el cumplimiento de esos fines, conforme la mejor experiencia aplicable disponible y el análisis interdisciplinario de los científicos y expertos participantes, se propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental específico para el proyecto EntreMares (SGMA-EM), con la estructura que se describe en la Figura 6.1.

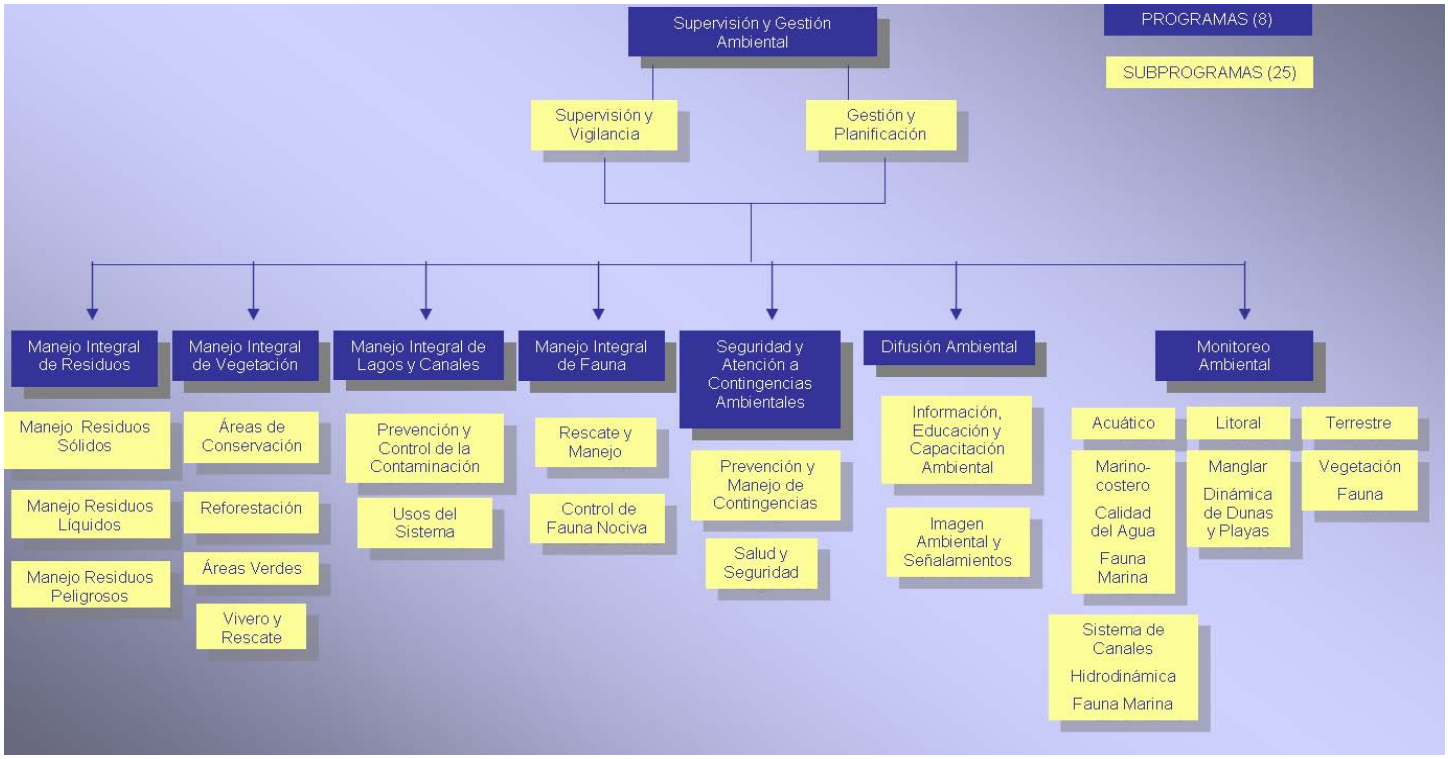


Figura 6.1. Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del proyecto *EntreMares*.

El alcance del SGMA-EM incluiría las fases de preparación del terreno, construcción, operación, mantenimiento y posible abandono de las obras e infraestructura del proyecto y contemplaría las acciones necesarias de prevención, mitigación, manejo y control apropiado de los impactos esperados con el mismo, así como los impactos acumulativos y sinérgicos que pudieran presentarse considerando la existencia de otros proyectos turísticos y residenciales autorizados que se están implementando en el mismo Sistema Ambiental Regional. De esta manera el SGMA-EM se puede definir como un instrumento técnico-científico de gestión, manejo y monitoreo ambiental integrado por 8 programas y 25 subprogramas, cuyos objetivos principales son los siguientes:

1. Realizar las acciones necesarias para verificar de manera completa el cumplimiento estricto de los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga al proyecto en caso que lo autorice, así como de la legislación y normatividad ambiental aplicable.

2. Establecer los mecanismos necesarios para dar cumplimiento a la implementación del proyecto conforme la zonificación ecológica y los usos del suelo manifestados, así como a los criterios ambientales determinados voluntariamente derivados de los estudios científicos realizados para la elaboración de esta MIA-R.

3. Verificar, supervisar, coordinar y en su caso implementar las medidas de prevención, mitigación, manejo y monitoreo que fueron identificadas por los científicos y expertos participantes en la elaboración de esta MIA-R, las cuales se describen en este Capítulo.

4. Verificar la implementación y operación del proyecto como un desarrollo turístico-residencial sostenible y socialmente responsable, que asegure la conservación y el uso autorizado de los ecosistemas, sus bienes y servicios ambientales, así como los recursos naturales asociados.

Para estos fines a continuación se presentan los detalles de cada Programa y Subprograma previstos en el SGMA-EM que se considera permitirán prevenir, mitigar, restaurar o eliminar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto.

VI.2. PROGRAMAS Y ESTRATEGIAS DEL SGMA-EM

VI.2.1. Programa de Supervisión y Gestión Ambiental (PSA)

El Programa de Supervisión y Gestión Ambiental (PSA) del proyecto *EntreMares* (PSGA-EM) es la herramienta principal del SGMA-EM y tiene como objetivo primordial orientar y coordinar todas las acciones previstas para el Sistema. Por esta razón el logro de las metas de todos los demás programas y subprogramas es verificado de manera sistemática a través del PSA para confirmar su congruencia con el cumplimiento de los objetivos del SGMA-EM. Su estructura se presenta en la Figura 6.2.

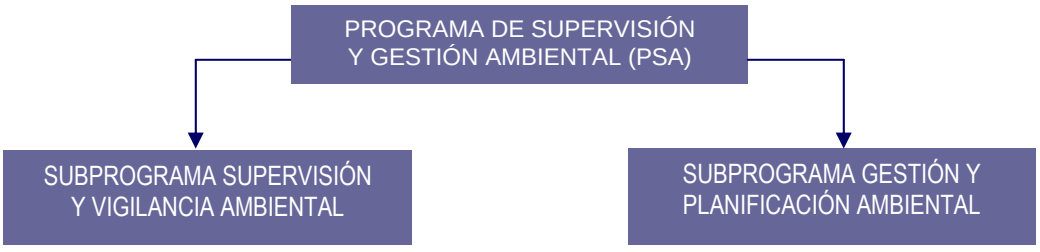


Figura 6.2. Componentes del Programa de Supervisión y Gestión Ambiental del proyecto EM.

VI.2.1.1 Subprograma de Supervisión y Vigilancia Ambiental

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto EM en sus diversas etapas de implementación incluyendo: a) Los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga; b) La legislación y normatividad ambiental aplicable; c) Los criterios ambientales generados por los científicos y expertos participantes que de manera voluntaria acepta la Promovente; y d) Las medidas de prevención, mitigación y manejo que fueron identificadas por dichos participantes en la elaboración de esta MIA-R .

2. Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a la Delegaciones en el Estado de Baja California Sur de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto EM entregando copias del mismo en la oficinas centrales de la PROFEPA y en la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.

3. Servir como eje rector para el seguimiento y ajuste del resto de los programas y subprogramas del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del proyecto *EntreMares* (SGMA-EM).

Las estrategias previstas para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

A. Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas

Para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales que establezca la SEMARNAT al proyecto EM en caso de autorizarlo, mediante esta estrategia durante sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el responsable de la supervisión ambiental se coordinará de manera sistemática con el responsable de la construcción o de la operación, para planificar conjuntamente y establecer acuerdos previos conjuntos que permitan cumplir en la práctica diaria con las obligaciones ambientales aplicables a cada etapa, identificar en términos verificables que no se esta rebasando el impacto ambiental previsto y aplicar medidas complementarias para reducirlo hasta donde sea posible.

Con base en dichos acuerdos previos, en cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas de preparación del terreno, construcción y operación, así como las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de: a) Observar el grado de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las etapas; b) Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa; c) Coordinar la ejecución del SGMA-EM y d) Dar seguimiento al estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos del predio partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-R.

B. Auditoria ambiental voluntaria

La finalidad principal de esta estrategia es la verificación directa y sistemática del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales por medio de listas de chequeo y formatos para verificar y recabar la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

Su realización será periódica y tendrá especial énfasis en el marco de los procesos y sitios identificados que se consideren como riesgosos en cada una de las diversas etapas de implementación del proyecto EM, por ejemplo, durante la fase de construcción se implementará un sistema de inspecciones y vigilancia continua a la labor de las empresas y prestadores de servicios que colaboren en el proyecto para verificar su cumplimiento de las obligaciones y normatividad ambiental aplicable.

La integración de la información generada será la base para estructurar los informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

A mediano plazo en la etapa de operación del proyecto se prevé transformar la experiencia obtenida en las bases necesarias para implementar una Auditoria Ambiental Voluntaria y acreditarla ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

C. Verificación de la observancia de las obligaciones voluntarias

Los científicos de las instituciones locales, regionales y nacionales de investigación científica y educación superior y los expertos participantes en el marco metodológico de esta MIA-R, consideraron pertinente e indispensable realizar de manera voluntaria un ejercicio específico de micro-ordenamiento ecológico territorial de la región y el predio y generar con base en ello los siguientes tres elementos específicos a nivel predio indispensables para la sustentabilidad del proyecto EM:

- Plano de Zonificación Ambiental.
- Zonificación de Usos Legales.
- Criterios Ambientales Voluntarios.

Por ello y en adición a la supervisión ambiental, las inspecciones y las auditorias internas, se verificará de manera sistemática el apego a los siguientes instrumentos voluntarios:

a) Zonificación ecológica, de usos y de restricciones legales

Con base en la caracterización ecológica actualizada y en los estudios científicos especializados realizados para la elaboración de esta MIA-R, se estableció una Zonificación Ambiental específica para el predio del proyecto EM, mediante la cual se fijaron los límites espaciales y los polígonos envolventes georeferenciados para las siguientes zonas:

- Zonas de restricción legal que deberán quedar libres de infraestructura.
- Zonas de protección ecológica que deberán ser protegidas y no modificadas.
- Zonas de conservación que deberán ser utilizadas con restricciones específicas.
- Zonas de aprovechamiento incluyendo los grados de utilización potencial.

Para la visualización del alcance de esta estrategia en la Figura 6.3 y en la Tabla 6.1 se presenta la zonificación ecológica del predio del proyecto EM derivada de la caracterización científica de los especialistas incluyendo las zonas de restricción legal que aplican al caso; en ella puede apreciarse que de las ocho unidades, dos se designaron para protección, cuatro principalmente para conservación y dos para aprovechamiento. Cabe señalar que conforme el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz vigente, solo la unidad de manglar tiene política de protección y el resto de aprovechamiento. Esto refleja un claro esfuerzo especial de restricción voluntaria.

Con base en dicho análisis y verificando cuidadosamente la congruencia con los instrumentos jurídicos y la legislación que aplican al caso como se describe detalladamente en el Capítulo III de esta MIA-R fue posible determinar la zonificación de usos propuestos correspondientes que se presenta en la Figura 6.4 y en la Tabla 6.2.

Por lo anterior y en el marco de la verificación de la observancia de las obligaciones ambientales, se dará igual importancia al respeto de la zonificación ecológica y de usos que fueron determinados con base en este ejercicio voluntario de micro-ordenamiento ecológico.

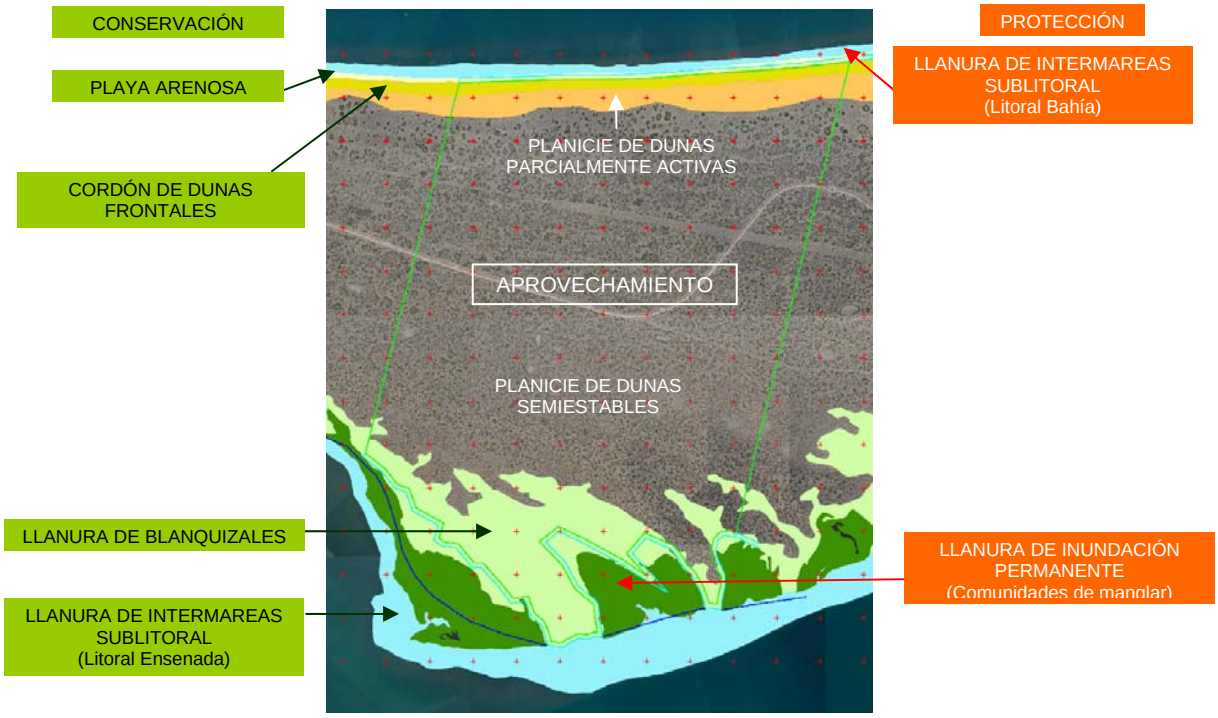


Figura 6.3 Zonificación Ambiental del predio del proyecto EM, determinada con base en la caracterización científica realizada en esta MIA-R.

Tabla 6.1. Zonificación ecológica conforme la caracterización ecológica para cada una de las Unidades Naturales identificadas en el predio del proyecto EM; y zonas de restricción legal aplicables.

PROTECCIÓN	Llanura de inundación permanente (Manglar) Llanura de intermareas del litoral de la Bahía de la Paz
CONSERVACIÓN	Playa Cordón de dunas activas Llanura de blanquizales Llanura de intermareas del litoral de la Ensenada de La Paz
APROVECHAMIENTO	Planicie de dunas parcialmente activas Planicie de dunas semiestables

RESTRICCIÓN LEGAL	Zona Federal Marítimo Terrestre Llanura de inundación permanente (Manglar) Franja de 100 metros colindante con el manglar

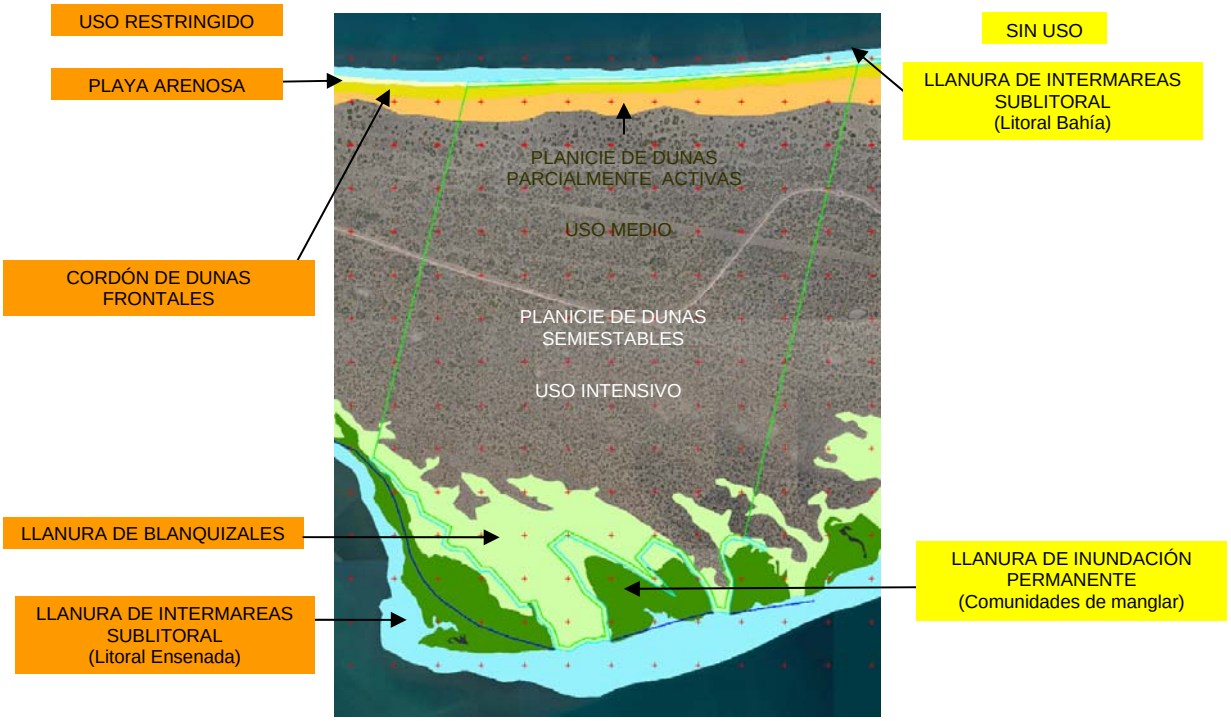


Figura 6.4 Zonificación de usos del predio del proyecto EM, propuesta mediante la caracterización científica realizada en esta MIA-R.

Tabla 6.2. Zonificación ecológica conforme la caracterización ecológica para cada una de las Unidades Naturales identificadas en el predio del proyecto EM.

PROTECCIÓN ESTRICTA	Manglar Llanura de intermareas del litoral marino
USO RESTRINGIDO	Playa Cordón de dunas frontales Llanura de blanquizales Llanura de intermareas del litoral de la Ensenada
USO MEDIO	Planicie de dunas parcialmente activas
USO INTENSIVO	Planicie de dunas semiestables

b) Criterios Ambientales Voluntarios

A partir del ejercicio de zonificación ambiental y de usos legalmente posibles los científicos y los expertos participantes en el marco metodológico de esta MIA-R, consideraron pertinente e indispensable identificar medidas específicas para aprovechar de manera sustentable los recursos naturales del predio en el marco de la posible implementación de las obras y actividades propuestas por el proyecto *EntreMares*.

Con esta finalidad establecieron criterios ecológicos de regulación para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a fin normar la posible implementación del proyecto EM. Los criterios fueron generados integrando los elementos de información disponibles previamente y los producidos para esta MIA-R por los científicos y expertos participantes, incluyendo la caracterización y el diagnóstico ecológico en sus temas de especialidad, confrontándolos con las obras y actividades propuestas por la Promovente.

Mediante este ejercicio fue posible generar un total de 214 criterios de ordenamiento ecológico que la Promovente compromete de manera voluntaria cumplir a igual que a las demás obligaciones que le sean establecidas al proyecto EM por las autoridades competentes. Dichos criterios se especifican a continuación, ordenados conforme los siguientes conjuntos:

- Criterios Ecológicos Generales para el proyecto *EntreMares* (16)
- Criterios Ecológicos para el Ambiente Terrestre del Predio (30).
- Criterios Ecológicos para los Litorales del Predio y el Ambiente Marino-Costero Adyacente (12).
- Criterios Ecológicos para el Sistema de Canales (21).
- Criterios Ecológicos para la Vegetación del Predio (27).
- Criterios Ecológicos para la Fauna del Predio (18).
- Criterios Ecológicos para la Construcción y Operación del Desarrollo (90).

CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES PARA EL DESARROLLO (GD)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
GD-01	La implementación del Desarrollo se restringirá estrictamente a las obras, actividades y límites autorizados por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
GD-02	El Desarrollo hará uso de la Zona Federal Marítimo terrestre en apego estricto a los límites y obligaciones establecidos en la concesión correspondiente.
GD-03	Se prohíbe los paseos turísticos sobre la playa en camionetas, cuatrimotos, bicicletas o caballos.
GD-04	Se prohíbe estrictamente construir obras o infraestructura para los fines del Desarrollo en el manglar.
GD-05	Se prohíbe estrictamente la extracción de agua de los lentes de agua dulce temporales del predio para los fines del Desarrollo. El agua potable requerida se deberá obtener mediante desalinización de agua de la cuña salina marina.
GD-06	En todas sus etapas el Desarrollo utilizará para el riego, aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento de autorizada, la cual deberá funcionar conforme la normatividad aplicable.
GD-07	Se prohíbe estrictamente la descarga directa de cualquier tipo de drenaje del Desarrollo en las aguas costeras frente al predio.
GD-08	En sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el Desarrollo contará con un programa integral para el manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que se generen.
GD-09	El Desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias especialmente en el caso de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos (combustibles o aceites).
GD-10	Ante riesgos por la eventualidad de siniestros naturales como huracanes, inundaciones o sismos, el Desarrollo contará con un programa de atención a contingencias que incluya las acciones de prevención y mitigación necesarias.

GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
GD-12	Para la comprobar el desempeño ambiental comprometido por el Desarrollo, la ejecución sistemática del monitoreo terrestre y acuático manifestado o requerido por la SEMARNAT, estará a cargo de una entidad que integrará y coordinará bajo principios técnico-científicos las capacidades de expertos reconocidos, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidades y experiencia equivalentes.
GD-13	Se promoverá la integración de monitoreos comprometidos u obligados para los proyectos turísticos autorizados o nuevos que se aprueben en la Península del Mogote en un sistema único de vigilancia ecológica para esta zona terrestre e igualmente para los correspondientes a los ambientes marinos adyacentes.
GD-14	El Desarrollo funcionará bajo régimen condominal con un Reglamento de Administración que incluirá el compromiso del cumplimiento de los términos, condicionante y obligaciones ambientales que establezca la SEMARNAT, así como la legislación y normatividad ambiental vigente aplicable.
GD-15	El Desarrollo garantizará por si o por terceros asociados la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de los impactos ambientales atribuibles a la implementación de obras y actividades del mismo, que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la MIA-R y en los estudios ecológicos especializados.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA EL AMBIENTE TERRESTRE DEL PREDIO (TE)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
TE-01	Para garantizar la continuidad del proceso de transporte eólico, se preservará sin construcciones el 85% del primer cordón de dunas considerado este como en una franja de 40 m de ancho posterior a la Zona Federal Marítimo Terrestre y/o la cota de 3.4 m de altura; este cordón estará sujeto a medidas de manejo y protección.
TE-02	Se prohíbe cualquier modificación física de la playa.
TE-03	Para garantizar la preservación de los tipos de hábitats y el desplazamiento de las especies de fauna se mantendrán como zonas de conservación del Desarrollo, corredores paralelos y perpendiculares a la costa y parches de vegetación nativa, determinados con base en estudios ecológicos especializados.
TE-04	Cuando sea requerido se respetará el flujo de agua superficial, a través de pasos de agua, puentes y/o alcantarillas conforme se defina necesario.
TE-05	En el diseño, construcción y operación del Desarrollo se respetará el filtrado y drenaje pluvial natural, así como la prevención de descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a las naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.
TE-06	En el diseño, la construcción y operación de las instalaciones, infraestructura, equipamiento y servicios del Desarrollo, se tomarán en cuenta los procesos de erosión, la posible incidencia de fenómenos hidrometeorológicos y la sismicidad.
TE-07	Se privilegiará el uso de vehículos terrestres y acuáticos eléctricos para la operación del Desarrollo, el uso de vehículos de combustión interna se limitará solo a mínimos necesarios.
TE-08	Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía por radiación solar, así como para el ahorro y uso eficiente del agua y la energía.
TE-09	Se promoverá la separación el drenaje pluvial y sanitario.
TE-10	Se promoverá la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.
TE-11	El riego para el campo de golf, zonas de conservación y áreas verdes durante la construcción, operación y mantenimiento del Desarrollo será con aguas provenientes de la planta de tratamiento autorizada.
TE-12	El operador del campo de golf del Desarrollo garantizará la sustitución de agroquímicos al máximo posible por productos biológicos equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes.
TE-13	El uso (aplicación, control, almacenamiento) de productos químicos fertilizantes o insecticidas se restringirá al mínimo indispensable y con base en los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, así como los demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

TE-14	Se prohíbe para los fines del Desarrollo el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.
TE-15	La recolección, manejo y disposición temporal y final de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que genere el Desarrollo deberá hacerse conforme a un programa integral de manejo que considere el cumplimiento a la normatividad aplicable.
TE-16	Los residuos sólidos generados por el Desarrollo en todas sus etapas, serán trasladados y depositados al relleno sanitario municipal de la Ciudad de La Paz.
TE-17	El manejo y disposición a suelo de los residuos sólidos, se sujetará a las normas NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-ECOL-1994.
TE-18	Los residuos identificados como peligrosos conforme NOM-052-SEMARNAT-1993, serán almacenados, manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable (NOM-053-SEMARNAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT-1993).
TE-19	El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-087-ECOL-1995
TE-20	Se prohíbe la creación de rellenos sanitarios en el Desarrollo.
TE-21	Para todos sus fines constructivos, operativos o de mantenimiento el Desarrollo obtendrá el agua potable que requiera mediante procesos de desalinización de agua de la cuña salina marina.
TE-22	La descarga de aguas de rechazo generadas por el proceso de desalinización del Desarrollo deberá cumplir con la normatividad aplicable establecida por la Comisión Nacional del Agua (CNA).
TE-23	El Desarrollo dará tratamiento a las aguas residuales que genere por los procesos constructivos u operativos a través de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) propia autorizada conforme la normatividad aplicable especialmente la NOM-CCA-26- ECOL-1996; o a través de una PTAR externa mediante los acuerdos específicos correspondientes con la autoridad municipal o estatal competente.
TE-24	Las instalaciones hoteleras, de servicios y las casas habitación del Desarrollo deberán estar conectadas al drenaje de la planta de tratamiento autorizada y sujetarse a la normatividad aplicable especialmente NOM-001-ECOL-1996, y NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1996.
TE-25	Las instalaciones que no puedan conectarse al drenaje, deberán tener un sistema de tratamiento de aguas residuales independiente conforme la normatividad aplicable y ser empleada para riego.
TE-26	Solo podrán implementarse pozos de extracción o de inyección autorizados por la CNA y cuyo diseño constructivo sea conforme la normatividad aplicable especialmente la NOM-003-CNA-1996.
TE-27	Se prohíbe estrictamente al Desarrollo en todas sus etapas la descarga de drenaje sanitario sin tratamiento.
TE-28	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego se impermeabilizaran con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo.
TE-29	Se prohíbe encender fogatas directamente sobre la arena de la playa.
TE-30	Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.

CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LOS LITORALES DEL PREDIO Y EL AMBIENTE MARINO-COSTERO ADYACENTE (ML)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
ML-01	Se prohíbe para los fines del Desarrollo cualquier modificación de la línea de costa del litoral del predio que colinda con la Bahía de La Paz.
ML-02	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la construcción de infraestructura, espigones o estructuras artificiales promotoras de playa en el litoral del predio que colinda con la Bahía de La Paz.
ML-03	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la construcción de muelles o embarcaderos en litoral del predio que colinda con la Bahía de La Paz.
ML-04	Las obras y actividades litorales del Desarrollo se restringirán a las autorizadas por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en el litoral del predio que colinda con la Ensenada de La Paz.
ML-05	La construcción de muelles y embarcaderos para los fines del Desarrollo en el frente litoral del predio que colinda con la Ensenada de la Paz se restringirán al mínimo indispensable.
ML-06	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible o manejo de cualquier tipo de residuos en los muelles o embarcaderos del Desarrollo.
ML-07	La construcción y operación de obras y actividades aprobadas por la SEMARNAT en el litoral del predio que

	colinda con la Ensenada de la Paz estará sujeta a la obtención de los permisos correspondientes por parte de la SCT y de las autoridades estatales y municipales competentes.
ML-08	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la instalación en la playa de equipamiento construido con materiales permanentes tanto para uso recreativo como de servicios. Toda la infraestructura a desarrollar en esta zona deberá de ser temporal y sin elementos de fijación con cimentaciones permanentes.
ML-09	Se contará con un reglamento autorizado por la SCT para las actividades náuticas del traslado de propietarios, usuarios y personal entre los muelles en la Ciudad de La Paz destinados para este fin y el Desarrollo, que evite riesgos a personas o al ambiente y minimice impactos ambientales potenciales.
ML-10	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la práctica de actividades recreativas que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos como el jet sky, paracaídas y sky, en la Ensenada de La Paz; su realización en la Bahía La Paz corresponderá a prestadores de servicios especializados externos autorizados para esos fines.
ML-11	Las actividades recreativas marinas, náutico- turísticas o turístico-pesqueras relacionadas con el Desarrollo serán proporcionadas por prestadores de servicios especializados externos autorizados para esos fines y cuando corresponda bajo la supervisión de un guía certificado.
ML-12	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático de la calidad del agua y fauna en el sistema ambiental regional marino-costero del proyecto, incluyendo presencia o ausencia de especies críticas que lo ocupan o transitan, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.

CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA EL SISTEMA DE CANALES (SC)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
SC-01	La implementación del sistema de canales interiores del Desarrollo se restringirá a las obras, límites y actividades autorizadas por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
SC-02	El funcionamiento hidrodinámico del sistema será con base en la fuerza mareal y el efecto de Coriolis. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados y modelos matemáticos de simulación, realizados por expertos con experiencia exitosa demostrada.
SC-03	El sistema tendrá como fines ecológicos implementar canales de marea que hidrodinámicamente funcionen de manera natural creando litorales de manglar en los canales de blanquizal mediante rehabilitación hidrodinámica y microtopografica con forestación efectiva, que a largo plazo posibiliten los bienes y servicios ambientales del manglar tipo borde.
SC-04	La construcción y el mantenimiento de los canales de llamada deberán permitir la persistencia de los procesos litorales naturales y asegurar la no afectación la llanura de intermareas más allá de los límites autorizados.
SC-05	En la construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se deberá asegurar la no afectación la calidad del agua o de la fauna marina en la zona de influencia dentro de la Ensenada de La Paz.
SC-06	En los bajos intermareales localizados frente al litoral del predio que colinda con la Ensenada de La Paz solo se podrá realizar el dragado de construcción y mantenimiento de los canales de llamada.
SC-07	Las obras de dragado autorizadas para los canales de llamada deberán ser graduales y durante las mismas se utilizarán tecnologías que impidan o minimicen la suspensión y dispersión de sedimentos, así como mallas geotextiles de contención en la zona de dragado.
SC-08	Los materiales producto del dragado de construcción de los canales de llamada serán dispuestos temporalmente en tarquinas terrestres ubicadas dentro de áreas autorizadas para desmonte, acondicionadas previamente para contenerlos y filtrar el agua.
SC-09	Los materiales producto del dragado de mantenimiento del sistema de canales serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.
SC-10	Los materiales producto del dragado y excavación, obtenidos en la fase de construcción y de mantenimiento de los canales de llamada e interiores deberán ser reutilizados en la implementación del Desarrollo.
SC-11	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se contará permanentemente con un procedimiento para recuperación de derrames o vertimientos accidentales al medio acuático o terrestre de residuos líquidos o peligrosos (combustibles o aceites).
SC-12	Se prohíbe estrictamente la remoción y/o eliminación del manglar en el litoral de la Ensenada para los fines del sistema.
SC-13	El diseño e implementación de la forestación de manglar en litorales de los canales interiores estará a cargo de científicos expertos especialistas.
SC-14	El sistema de canales se deberá integrar al desarrollo turístico con fines exclusivos de transporte acuático interno, estético-paisajísticos y de contemplación de la naturaleza.

SC-15	Se prohíbe pescar y nadar en el sistema de canales interiores.
SC-16	Las embarcaciones propias del Desarrollo para el interior del sistema serán eléctricas, con excepción de las requeridas para atención de emergencias y mantenimiento.
SC-17	Toda embarcación que no sea propia del Desarrollo estará sujeta a un control de acceso al sistema y a reglas de uso y navegación conforme dimensiones, características y razones de ingreso, a fin de evitar riesgos y minimizar impactos ambientales potenciales.
SC-18	Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales serán flotantes y su fijación con los postes mínimos necesarios piloteados para permitir el libre paso de fauna acuática. Su finalidades son el embarque, desembarque y recarga de embarcaciones eléctricas.
SC-19	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible y el manejo de cualquier tipo de residuos en los embarcaderos y muelles del sistema de canales.
SC-20	El sistema de canales deberá contar con señalización de prohibiciones, restricciones y usos permitidos.
SC-21	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático del funcionamiento hidrodinámico y de la calidad del agua del sistema de canales del Desarrollo, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.

CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA VEGETACIÓN DEL PREDIO (VE)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
VE-01	Se prohíbe estrictamente la extracción, captura o comercialización de especies de flora incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.
VE-02	Cualquier tema relacionado con el manglar ubicado en el litoral del predio, estará sujeto estrictamente a las disposiciones del Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2001.
VE-03	Se conservará el 100% de la superficie original de manglar existente en el litoral del predio y el Desarrollo será responsable de su protección y preservación en buen estado.
VE-04	Se establecerá un programa de monitoreo ecológico sistemático de la estructura, productividad y funciones ambientales de las comunidades de manglar existentes en el litoral colindante del predio cuyo diseño y realización estará a cargo de expertos especialistas.
VE-05	El Desarrollo deberá mantener vegetación entre predios para posibilitar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones, así como la movilización de la fauna silvestre, mediante zonas de conservación y reforestación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-06	Los corredores con cobertura vegetal de especies nativas a preservar serán uno paralelo a la costa y dos perpendiculares a ella.
VE-07	Al final de su implementación el Desarrollo deberá tener un 50% de la superficie total del predio como zonas de conservación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-08	Al final de su implementación el campo de golf deberá tener un 50% de su superficie total como zonas de conservación, con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-09	Cada lote del Desarrollo deberá preservar y reforestar un porcentaje específico manifestado de su superficie con especies nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
VE-10	La zona de conservación de cada lote del Desarrollo incluirá una franja perimetral de 10 metros de ancho interrumpida solo por las ventanas de acceso y visión necesarias.
VE-11	Al final de la implementación del Desarrollo deberá quedar un 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región y áreas verdes (jardines y campo de golf).
VE-12	Se deberá establecer un programa integral de manejo de la vegetación del Desarrollo que contemple los aspectos de conservación, rescate, reubicación, viveros, reforestación y supervisión de áreas verdes, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.
VE-13	Se deberá establecer un programa de monitoreo sistemático de la vegetación en las zonas de conservación, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.
VE-14	Se deberán establecer viveros temporales para el acopio y rescate de la vegetación nativa durante la etapa de preparación del terreno y construcción.
VE-15	Se deberá establecer un vivero definitivo del Desarrollo como parte del programa integral de manejo de la vegetación, para el albergue temporal de las plantas rescatadas y las labores relacionadas con la restauración,

	producción y reforestación de dunas y manglar y manejo de la general de la vegetación.
VE-16	El vivero definitivo del Desarrollo deberá contar con el registro de la SEMARNAT.
VE-17	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación y cuando así se determine necesario por los especialistas las zonas de conservación y reforestación estarán sujetas a acciones de restauración, mantenimiento y mejora, que serán responsabilidad del Desarrollo.
VE-18	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación en las zonas de conservación del Desarrollo se podrá desarrollar actividades controladas orientadas a la protección ecológica, la apreciación de la naturaleza, la investigación científica y la difusión y educación ambiental.
VE-19	En las zonas de conservación del Desarrollo se propiciará la creación de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) en el Desarrollo, con fines de protección, repoblación o recreación.
VE-20	Solo se desmontará la superficie autorizada conforme el proceso manifestado que deberá ser gradual para permitir el rescate de los ejemplares de vegetación susceptibles de ser reubicados. En cada zona autorizada deberá haber una planeación estratégica para el desmonte y despalme de terrenos.
VE-21	Se prohíbe estrictamente el desmonte sin el marcaje y rescate previo de ejemplares de vegetación susceptibles de ser reubicados.
VE-22	La determinación de especies objetivo para zonas de reforestación y restauración, así como para los jardines del Desarrollo será con base en la opinión de los especialistas y se integrarán gradualmente en un Catalogo específico para estos fines.
VE-23	Cuando después de demostrarse la imposibilidad de opciones nativas del desierto sonorense o propias de la región peninsular, sea indispensable contar con especies de flora exótica, solo podrán utilizarse aquellas indispensables que conforme el dictamen de un especialista no representen un riesgo para la flora nativa y que su capacidad de propagación natural este suprimida o que sea demostrable la seguridad de su estricto control de propagación. Su uso se restringirá a macetas, jardines interiores o espacios contenidos.
VE-24	Para la implementación del campo de golf y áreas verdes se utilizará pasto *Paspalum spp*.
VE-25	En la implementación, operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo se deberá sustituir al máximo posible el uso de agroquímicos por productos biológicos equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes y se restringirá al mínimo indispensable el uso de productos químicos fertilizantes o insecticidas, debiendo ser estos de los autorizados por la CICOPLAFEST.
VE-26	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.
VE-27	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación se erradicará del Desarrollo las plantas perjudiciales para la flora nativa con base en la opinión de los especialistas.

CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA FAUNA DEL PREDIO (FA)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
FA-01	Se prohíbe estrictamente la extracción, captura o comercialización de especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.
FA-02	El proceso de desmonte se realizará gradualmente y conforme lo manifestado para permitir la migración de la fauna y el rescate de ejemplares de fauna susceptibles de ser reubicados.
FA-03	Previo al desmonte autorizado se llevará a cabo el rescate de ejemplares susceptibles de ser reubicados.
FA-04	En caso de ser necesario se establecerán sitios de alberge temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación.
FA-05	Para la continuidad del desplazamiento de las especies de reptiles y mamíferos menores, así como para mantener los tipos de hábitats que existen y sus especies, se mantendrán como zonas de conservación del Desarrollo corredores paralelos y perpendiculares a la costa y parches de vegetación nativa y propia de la región.
FA-06	El Desarrollo deberá propiciar la conectividad de la vegetación entre predios para posibilitar el desplazamiento de fauna silvestre, mediante los porcentajes manifestados de superficies la preservación y reforestación con especies de plantas nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
FA-07	La operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo deberá tratar de obtener certificaciones específicas para el manejo del hábitat y de la vida silvestre.

FA-08	Las vialidades del Desarrollo contarán con puentes o pasos suficientes y apropiados para el libre tránsito de fauna en las zonas de conservación y en los sitios donde se determine necesario conforme la opinión de los especialistas.
FA-09	Se establecerá un programa integral de manejo de la fauna del Desarrollo cuyo diseño y realización estará a cargo de científicos especialistas.
FA-10	Se establecerá un monitoreo sistemático de la fauna en las zonas de conservación del Desarrollo, cuyo diseño y realización estará a cargo de científicos especialistas.
FA-11	Como parte del programa integral de manejo de la fauna y cuando así se determine necesario por los especialistas se realizarán acciones de restauración, mejora y mantenimiento de hábitats, orientadas a la protección de la fauna, que serán responsabilidad del Desarrollo.
FA-12	Se prohíbe estrictamente la cacería de fauna silvestre con fines comerciales y deportivos dentro del Desarrollo, excepto en el caso que se requiera el control de poblaciones de especies específicamente identificadas por los especialistas como de alto riesgo para personas y conforme la normatividad aplicable.
FA-13	La operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo contará con programas específicos manejo del hábitat y de la vida silvestre preferentemente certificados por instancias internacionales.
FA-14	El tránsito de vehículos pesados y maquinaria mayor solo efectuarse por rutas de caminos obra o vialidades previamente determinadas para evitar impactos sobre la fauna.
FA-15	Se promoverá la preservación de árboles secos y la creación de perchas para aves en las zonas cercanas al manglar conforme recomendaciones del especialista.
FA-16	Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas en el Desarrollo, particularmente artrópodos nocivos.
FA-17	El sistema sanitario de letrinas en las etapas de preparación del terreno y construcción deberá asegurar la no proliferación de fauna nociva.
FA-18	Las embarcaciones propias del Desarrollo deberán contar con propulsión de turbina tipo jet sky o propela protegida para evitar daño a la fauna marina.

CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL DESARROLLO (CO)	
CLAVE	DESCRIPCIÓN
CO-01	Los procesos constructivos y operativos en el predio del Desarrollo se restringirán estrictamente a las obras, actividades y límites autorizados por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
CO-02	Los componentes de edificación del Desarrollo son los siguientes: Hoteles, Residencias Unifamiliares y Multifamiliares, Villas Residenciales, Área Comercial, Servicios e Infraestructura.
CO-03	La densidad (número de unidades) del Desarrollo se restringirá estrictamente a la aprobada por las autoridades estatales y municipales competentes.
CO-04	Las equivalencias del número de unidades de densidad aplicable al Desarrollo, son las siguientes: 1 unidad habitacional es equivalente a 2 cuartos hoteleros, o 1 condominio, o 1 casa duplex, o 1 casa unifamiliar.
CO-05	La obra civil para la construcción de la infraestructura autorizada por la SEMARNAT estará sujeta a la obtención de las autorizaciones estatales y municipales necesarias correspondientes, así como a los Reglamentos aplicables.
CO-06	La superficie máxima de desmonte para el Desarrollo deberá ser aprobada por las autoridades estatales y municipales competentes y contar con la autorización previa de cambio de uso de terrenos forestal otorgada por la SEMARNAT.
CO-07	En caso encontrarse durante los procesos constructivos vestigios históricos como conchales se deberá dar aviso al INAH y sujetarse a sus indicaciones.
CO-08	Las zonas que integran los corredores y parches de conservación de vegetación del Desarrollo serán delimitadas cuando sea necesario garantizar su no afectación durante las etapas de preparación del terreno y construcción, permitiendo su diseño el libre tránsito de fauna.
CO-09	En áreas sujetas a posibles inundaciones la infraestructura autorizada deberá construirse preservando los flujos superficiales.
CO-10	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.

CO-11	La construcción de edificaciones asociada al frente de playa será materia de un análisis de especialistas para determinar la ocupación idónea en el primer plano, que prevenga riesgos naturales.
CO-12	No se permite la construcción de paredes de concreto y cimientos en la playa. Solamente estructuras temporales como facilidades turísticas de madera o asoleaderos.
CO-13	Los elementos constructivos autorizados en dunas frontales estarán separados entre sí para permitir el paso del viento en las zonas identificadas por los especialistas como de mayor energía para el proceso de transporte eólico.
CO-14	Las medidas de rehabilitación o restauración por desmonte autorizado en zonas de dunas frontales, incluirán conforme sea requerido: la estabilización de taludes, cercos atrapa sedimentos y reforestación permanente.
CO-15	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático de la dinámica de la playa y dunas, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
CO-16	En el diseño y la construcción de instalaciones, infraestructura, equipamiento y servicios se tomará en cuenta los procesos de erosión, la posible incidencia de fenómenos hidrometeorológicos y la sismicidad para calcular la resistencia necesaria, las distancias de seguridad, el mantenimiento requerido y las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos procesos o fenómenos.
CO-17	El diseño y construcción de los edificios expuestos frontalmente hacia el mar deberá considerar elementos no frágiles como medida de seguridad en caso de eventos extraordinarios (viento, huracanes)
CO-18	El desmonte, relleno y nivelación de terreno se deberá realizar estrictamente dentro del predio.
CO-19	A partir del nivel de la cota de seguridad (3.5 metros), los edificios del Desarrollo tendrán una altura máxima de seis pisos con un total de 24 metros y las villas de dos pisos con una altura máxima de 8.6 metros, sujeto al reglamento de construcción aplicable.
CO-20	La altura idónea de las edificaciones autorizadas en la zona de dunas frontales y en los blanquizales será materia de un análisis por los especialistas, que prevenga riesgos naturales.
CO-21	El porcentaje del área de desplante de las construcciones con la altura idónea permitida, materia de un análisis por los especialistas, que prevenga riesgos naturales.
CO-22	Los procesos constructivos solo podrán desmontar o despalmar las superficies autorizadas en la forma gradual y programada para permitir el rescate de vegetación y la migración de fauna.
CO-23	Para los procesos constructivos, el desmonte en cada zona autorizada se tendrá que hacer mediante una planeación estratégica en campo del proceso a ejecutar, tomando en cuenta de manera secuencial los siguientes aspectos: inspección previa, definición de conservación posible, marcado de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de flora y fauna, desmonte, despalme y reforestación cuando así corresponda.
CO-24	En el marco de los procesos constructivos se deberán implementar los viveros simples con sombread Eros que se determinen necesarios para el acopio temporal de la vegetación rescatada y en caso necesario sitios de alberge temporal de fauna rescatada.
CO-25	Se prohíbe la quema de desechos vegetales producto del desmonte o de maleza para cualquier fin del proceso constructivo u operativo.
CO-26	Cuando así corresponda, terminadas las obras se reforestarán las zonas afectadas por el proceso de construcción de derechos de vías, caminos laterales, etc., conforme los criterios ambientales para la vegetación aplicables al caso. Queda prohibido para esta actividad el uso del pino de mar (*Casuarina equisetifolia*).
CO-27	La construcción o colocación de cimientos o lozas deberá realizarse de la manera más inmediata posible posterior al desmonte para evitar la erosión del suelo, o prever lo conducente.
CO-28	El área de desmonte para el campo de golf, deberá ser máximo del 50% de la superficie destinada a ese fin. En las zonas fuera de juego y rough se buscará la conectividad con las áreas de conservación de vegetación nativa y propias de la región, conforme las recomendaciones del especialista.
CO-29	Los vehículos y maquinaria mayor solo podrán transitar a velocidades restringidas y por rutas de caminos obra o vialidades previamente autorizadas considerando evitar impactos sobre la fauna.
CO-30	El trazo de las vialidades del Desarrollo deberá ser acorde con las zonas de conservación.
CO-31	Las vialidades del Desarrollo deberán contar con puentes o pasos suficientes y apropiados para el libre tránsito de fauna en los corredores y parches de vegetación nativa y propia de la región y en los sitios donde así se determine necesario.
CO-32	Las vialidades que atraviesen zonas de conservación contarán con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.

CO-33	En la construcción de vialidades deberá considerarse la filtración de agua al subsuelo y el drenaje pluvial.
CO-34	Los caminos de obra del Desarrollo serán los mínimos posibles y estarán previstos en el plan general de construcción con un plano específico.
CO-35	Los taludes y bordes en caminos del Desarrollo se estabilizarán preferentemente mediante reforestación con vegetación nativa o propia de la región.
CO-36	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 3 m en el derecho de vía, a excepción de dos accesos para vehículos de mantenimiento y emergencia en los que será de 6 m.
CO-37	Para el acceso directo a la playa sobre las dunas solo se permite la construcción las vialidades autorizadas y de andadores elevados de madera adaptados al contorno natural del terreno.
CO-38	El ancho de los andadores de acceso al mar sobre las dunas no debe ser mayor de 2 metros y las vialidades de acceso para mantenimiento no mayores a 4 metros.
CO-39	La iluminación de accesos y senderos cercanos a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros.
CO-40	Las instalaciones de infraestructura de conducción, de energía eléctrica y comunicación del Desarrollo deberán ser subterráneas.
CO-41	Las subestaciones eléctricas deberán implementarse fuera de la infraestructura turística y conforme la normatividad establecida por la Comisión Federal de Electricidad.
CO-42	Las instalaciones de infraestructura y depósitos de combustibles, así como el manejo de hidrocarburos deberán contar con diseño y sistemas que garanticen la no afectación al ambiente.
CO-43	En caso de requerirse una estación de servicios de gasolinera para el Desarrollo, se deberán obtener los permisos correspondientes y observar la Reglamentación de Franquicia Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos.
CO-44	Se prohíbe la implementación de almacenes y oficinas de obra sobre los blanquizales, la zona federal marítimo terrestre o las zonas de conservación de vegetación. Su localización será en zonas autorizadas de desmonte.
CO-45	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada a los almacenes y oficinas de obra.
CO-46	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.
CO-47	No se permite la utilización de árboles y plantas nativas como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS o empresas autorizadas.
CO-48	Durante los procesos constructivos se deberá contar con un programa, instalaciones y mecanismos para separación, acopio, manejo y disposición de desechos sólidos, líquidos y peligrosos.
CO-49	Se prohíbe estrictamente derramar al agua o al suelo, o descargar al drenaje aceites, agroquímicos o sustancias tóxicas.
CO-50	Los residuos generados durante la construcción y operación del Desarrollo deberán ser debidamente clasificados, los residuos catalogados como no peligrosos serán reutilizados, reciclados, incinerados o depositados en el sitio que aprueben las autoridades municipales de La Paz.
CO-51	Los productos, residuos o sustancias contaminantes de cualquier tipo que accidentalmente sean derramados deberán ser identificados, recuperados, manejados y dispuestos conforme las especificaciones de las normas oficiales mexicanas NOM-052-ECOL-93, NOM-054-ECOL-93, NOM-052-ECOL-93 y su traslado a sitios autorizados conforme las normas NOM-003-SCT2/1994, NOM-005-SCT2-1994, NOM-006-SCT2-/1994 y la NOM-007-SCT2-1994
CO-52	Deberán tomarse medidas preventivas para los riesgos de derrame de grasas, aceites e hidrocarburos, emisiones atmosféricas y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.
CO-53	Las instalaciones para la disposición final de desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1994.
CO-54	Se prohíbe la implementación de campamentos para personal de obra dentro del predio. Solo se permite oficinas y almacenes de materiales para los procesos constructivos
CO-55	Las oficinas y almacenes de materiales para los procesos constructivos deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sanitarios y sólidos en áreas autorizadas.
CO-56	Se deberá contar con áreas acondicionadas para acopiar temporalmente la basura inorgánica, para su posterior traslado al sitio de disposición final.

CO-57	Los desechos en las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse, acopiarse y manejarse ordenada y apropiadamente fuera del área costera, en sitios designados y señalizados para ese fin.
CO-58	Se deberá colocar suficientes contenedores de basura con tapa dentro de las zonas de construcción para residuos reciclables, no reciclables y orgánicos, con etiquetas que indiquen su finalidad.
CO-59	Se prohíbe tirar basura fuera de los sitios y contenedores destinados para tal efecto.
CO-60	Se prohíbe la creación de bancos de material dentro del predio.
CO-61	Todo el material de relleno que se adquiera fuera del predio deberá obtenerse en bancos de material autorizados.
CO-62	Se prohíbe la remoción de arena de las playas y de la franja de conservación de dunas frontales.
CO-63	La remoción de arena se permite únicamente en las áreas de obras, infraestructura y servicios autorizados.
CO-64	No se permite la disposición de materiales de construcción o derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación.
CO-65	Se prohíbe las modificaciones físicas o químicas de la playa durante los procesos constructivos y operativos.
CO-66	Se prohíbe realizar trabajos de mantenimiento mayor de tipo preventivo o correctivo de la maquinaria y vehículos de cualquier tipo dentro del predio.
CO-67	La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte deberá cumplir con la normatividad aplicable (NOM-041; 042; 044 y 45-ECOL-1996).
CO-68	La generación de ruido por fuentes fijas o móviles deberá mantenerse dentro de los límites establecidos por la normatividad aplicable NOM-080-ECOL-1994 y NOM-081-ECOL-1994) evitando la sobre-exposición de los trabajadores conforme la NOM-011-STPS-1994
CO-69	El control de la dispersión de polvo por transporte de materiales, por movimientos de tierra o por la circulación de vehículos, maquinaria o equipo, deberá cumplir con NOM-041-ECOL-1996 y la NOM-045-ECOL-1996; y en su caso la NOM-024-SSA1-1993.
CO-70	En los procesos constructivos se deberá mitigar la dispersión de polvo provocado por el tránsito de vehículos y el movimiento de materiales mediante riego sistemático en los caminos y áreas de trabajo, así como colocación de lonas en los camiones.
CO-71	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.
CO-72	En la implementación y mantenimiento del campo de golf y jardines del Desarrollo se utilizarán productos biológicos no tóxicos, no residuales, no contaminantes autorizados por la CICOPLAFEST, que permitan sustituir al máximo posible el uso de productos químicos fertilizantes o insecticidas fertilizantes.
CO-73	El uso de productos biológicos, así como fertilizantes o insecticidas químicos autorizados en el campo de golf y jardines del Desarrollo, estará sujeto a un programa de aplicación, control y almacenamiento con base en los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y los demás lineamientos aplicables establecidos por la CICOPLAFEST.
CO-74	El dragado para los canales de llamada se hará mediante draga de succión con abanicada total de 15 m de ancho, los taludes correspondientes se formarán en forma natural tomando su ángulo de reposo.
CO-75	En el proceso de dragado la cortadora de proa de la draga y la sección tubular de succión conducirá la mezcla de agua-sólidos hacia la bomba de dragado interior en el cuarto de máquinas de la draga y de ahí se enviará la mezcla por conductos cerrados flotantes hasta el sitio de disposición autorizado mediante un impulsor hidráulico.
CO-76	Durante la construcción de canales mediante dragado, el producto extraído (agua-sólidos), se verterá mediante tuberías flotantes de polietileno conductoras termo fusionadas a una tarquina, que para tal efecto se disponga previamente en una zona terrestre autorizada para desmonte, la cual deberá contar con bordos de terracería con su interior protegido con malla geotextil, el desagüe se efectuará con drenes tubulares. Para el dragado de mantenimiento del sistema de canales se aplicará el mismo proceso de conducción o uno equivalente hasta el sitio o medio previsto previamente que asegure su contención y el filtrado del agua sin afectaciones al medio ambiente terrestre o acuático según sea el caso.
CO-77	El material de las excavaciones y dragados autorizados deberá reutilizarse en rellenos de construcción y en la conformación del campo de golf.
CO-78	En los procesos constructivos y operativos del Desarrollo, el uso de la playa y dunas del predio para vehículos motorizados estará sujeto estrictamente a un reglamento específico.
CO-79	En los procesos constructivos y operativos del Desarrollo, estará estrictamente restringido el acceso de vehículos al frente de playa del predio y será autorizado solo en casos de inspección, vigilancia y emergencia. Para fines de obra solo se autorizará cuando sea absolutamente indispensable. Los paseos turísticos sobre la

	playa en camionetas, cuatrimotos, bicicletas o caballos estarán prohibidos en todas las etapas del Desarrollo.
CO-80	En sus etapas de construcción y operación el Desarrollo deberá contar con estacionamientos para empleados, usuarios y propietarios en número y capacidad suficiente conforme la reglamentación municipal aplicable
CO-81	En sus etapas de construcción y operación se deberá impedir el estacionamiento en vías de acceso y zonas no implementadas específicamente para ese fin.
CO-82	Se prohíbe introducir mascotas (perros, gatos, pericos, etc.) al predio durante las etapas de preparación del terreno y construcción.
CO-83	Los contratistas de obra serán notificados de las obligaciones ambientales que les sean aplicables las cuales deberán cumplir y serán responsables de que sus trabajadores las respeten. Los incumplimientos serán motivo de sanción.
CO-84	Durante las etapas de preparación del terreno y construcción el Desarrollo deberá contar con comedores e instalaciones sanitarias suficientes para los trabajadores, dignas, eficientes y en lo posible ecológicas.
CO-85	El sistema sanitario de letrinas seleccionado para las etapas de preparación del terreno y construcción deberá asegurar la no contaminación del suelo y subsuelo y la no proliferación de fauna nociva.
CO-86	Será sancionado el contratista del personal que se encuentre defecando u orinando en zonas abiertas terrestres o acuáticas.
CO-87	La contratación de mano de obra para la construcción deberá ser en el mayor grado posible con personal de la región.
CO-88	Las obligaciones ambientales incluyendo la legislación y la normatividad vigente aplicable, que deberán cumplir los condóminos de lote hotelero, lote inmobiliario, lote de servicios y campo de golf en el marco del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del Desarrollo, formarán parte integral Reglamento de Administración del Condominio. El mecanismo de cumplimiento estricto de este instrumento será determinado por la autoridad condominal competente y asimismo las sanciones por incumplimiento.
CO-89	Los propietarios de lotes inmobiliarios del Condominio serán responsables por si mismos o por terceros involucrados del cumplimiento de las obligaciones ambientales que les corresponda y acreedores a las sanciones por su incumplimiento, excepto en el caso que hayan sido motivo de traslado legal a los dueños de las propiedades en que se subdivida el lote.
CO-90	Los propietarios de lotes hoteleros, del lote del campo de golf y de lotes de servicios del Condominio serán responsables por si mismos o por terceros involucrados del cumplimiento de las obligaciones ambientales que les corresponda y acreedores a las sanciones por su incumplimiento, excepto en el caso que hayan sido motivo de traslado legal a operadores especializados.

En la Tabla 6.3 se presenta la lista de chequeo que permitirá en el marco del Subprograma de Supervisión y Vigilancia Ambiental la verificación del cumplimiento de los Criterios Ecológicos generados por los científicos y expertos participantes en los estudios de caracterización, que de manera voluntaria acepta la Promovente.

Para la mejor comprensión de la relación entre estos criterios ambientales y su aplicación específica en los diversos programas del SGMA-EM, en la descripción de cada programa se presentan los criterios aplicables al mismo.

Tabla 6.3 Lista de chequeo de los Criterios Ambientales Voluntarios del proyecto EM cuyo cumplimiento se verificará mediante el Subprograma de Supervisión y Vigilancia Ambiental, señalando su aplicabilidad a las zonas de uso determinados para las diferentes del predio, a las etapas del Proyecto y a los Programas del SGMA-EM.

ZONAS		ETAPAS		PROGRAMAS	
PE	Protección Estricta	P	Preparación	PSA	Supervisión y Gestión Ambiental
UR	Uso Restringido	C	Construcción	PMV	Manejo Integral de la Vegetación
UM	Uso Medio	O	Operación	PMF	Manejo Integral de Fauna
UI	Uso Intensivo			PMC	Manejo Integral de Canales
				PMR	Manejo Integral de Residuos
				PDA	Difusión Ambiental
				PAC	Seguridad y Atención a Contingencias
				PMA	Monitoreo Ambiental

CRITERIOS ECOLÓGICOS VOLUNTARIOS	ZONAS				ETAPAS			PROGRAMAS DEL SGMA-EM							
	PE	UR	UM	UI	P	C	O	PSA	PMV	PMF	PMC	PMR	PDA	PSC	PMA
GENERALES PARA EL DESARROLLO (GD)															
GD-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GD-02		X			X	X	X	X					X		
GD-03		X			X	X	X	X					X		
GD-04	X				X	X	X	X					X		
GD-05		X	X	X	X	X	X	X					X		X
GD-06		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
GD-07	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	
GD-08		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
GD-09	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	
GD-10		X	X	X	X	X	X	X					X	X	
GD-11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GD-12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
GD-13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
GD-14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GD-15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GD-16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PARA EL AMBIENTE TERRESTRE DEL PREDIO (TE)															
TE-01		X				X	X	X	X	X			X		X
TE-02		X			X	X	X	X					X		X
TE-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
TE-04		X	X	X	X	X	X	X					X		
TE-05	X	X	X	X	X	X	X	X					X		
TE-06		X	X	X	X	X	X	X					X	X	
TE-07		X	X	X		X	X	X					X		X
TE-08		X	X	X		X	X	X					X		
TE-09		X	X	X		X	X	X					X		
TE-10		X	X	X		X	X	X					X		
TE-11		X	X	X		X	X	X	X			X	X		X
TE-12		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X
TE-13		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X
TE-14		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
TE-15		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
TE-16		X	X	X	X	X	X	X				X	X		
TE-17		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
TE-18		X	X	X	X	X	X	X				X	X		

CRITERIOS ECOLÓGICOS VOLUNTARIOS	ZONAS				ETAPAS			PROGRAMAS DEL SGMA-EM							
	PE	UR	UM	UI	P	C	O	PSA	PMV	PMF	PMC	PMR	PDA	PSC	PMA
TE-19		X	X	X	X	X	X	X				X	X		
TE-20	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		
TE-21		X	X	X	X	X	X	X					X		X
TE-22		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
TE-23		X	X	X		X	X	X				X	X		X
TE-24		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
TE-25		X	X	X		X	X	X				X	X		
TE-26		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
TE-27		X	X	X	X	X	X	X				X	X		X
TE-28		X	X	X	X	X	X	X				X			X
TE-29		X			X	X	X	X					X	X	
TE-30		X	X	X	X	X	X	X					X		
PARA LOS LITORALES DEL PREDIO Y EL AMBIENTE MARINO-COSTERO ADYACENTE (ML)															
ML-01	X	X	X		X	X	X	X					X		X
ML-02	X	X	X		X	X	X	X					X		X
ML-03	X	X	X		X	X	X	X					X		X
ML-04	X	X	X		X	X	X	X					X		X
ML-05		X	X		X	X	X	X					X		X
ML-06		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
ML-07		X	X		X	X	X	X					X	X	X
ML-08		X	X			X	X	X					X		
ML-09		X	X		X	X	X	X			X		X		X
ML-10		X				X	X	X					X		
ML-11		X				X	X	X					X		
ML-12	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
PARA EL SISTEMA DE CANALES (SC)															
SC-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SC-02		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X
SC-03		X			X	X	X	X	X		X		X		X
SC-04	X	X			X	X	X	X	X		X				X
GS -05		X			X	X	X	X		X	X	X	X		X
SC-06		X			X	X	X	X		X	X		X		X
SC-07		X			X	X	X	X		X	X		X		X
SC-08		X	X	X	X	X	X	X			X		X		X
SC-09		X	X	X	X	X	X	X			X		X		X
SC-10		X	X	X	X	X	X	X			X		X		X
SC-11		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
SC-12	X				X	X	X	X	X		X		X		X
SC-13		X	X		X	X	X	X	X		X		X		X
GS -14		X	X	X	X	X	X	X			X		X		X
SC-15		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X
GS -16		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X
SC-17		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X
SC-18		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
SC-19		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X
SC-20			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
SC-21		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
PARA LA VEGETACIÓN DEL PREDIO (VE)															
VE-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
VE-02	X				X	X	X	X	X				X		X
VE-03	X				X	X	X	X	X				X		X
VE-04	X				X	X	X	X	X				X		X

CRITERIOS ECOLÓGICOS VOLUNTARIOS	ZONAS				ETAPAS			PROGRAMAS DEL SGMA-EM							
	PE	UR	UM	UI	P	C	O	PSA	PMV	PMF	PMC	PMR	PDA	PSC	PMA
VE-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-06		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-07		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-08		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-09		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-10		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-12		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-14		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
VE-15		X	X	X		X	X	X	X				X		X
VE-16		X	X	X		X	X	X	X						
VE-17		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-18		X	X	X		X	X	X	X	X			X		X
VE-19		X	X	X		X	X	X	X						
VE-20		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-21		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-22		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
VE-23		X	X	X		X	X	X	X				X		X
VE-24		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
VE-25		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X
VE-26		X	X	X	X	X	X	X	X				X		
VE-27		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
PARA LA FAUNA DEL PREDIO (FA)															
FA-01	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
FA-02		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
FA-03		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
FA-04		X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
FA-05		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
FA-06		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
FA-07		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
FA-08		X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
FA-09		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
FA-10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
FA-11		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
FA-12	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X
FA-13		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
FA-14		X	X	X	X	X	X	X		X			X		
FA-15		X	X	X	X	X	X	X		X					X
FA-16		X	X	X		X	X	X		X	X		X		X
FA-17		X	X	X	X	X		X		X			X		X
FA-18		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X
CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL DESARROLLO (CO)															
CO-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CO-02		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-03		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-04		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-05		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-06		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
CO-07		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-08		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
CO-09		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	
CO-10		X	X	X	X	X	X	X					X		

CRITERIOS ECOLÓGICOS VOLUNTARIOS	ZONAS				ETAPAS			PROGRAMAS DEL SGMA-EM							
	PE	UR	UM	UI	P	C	O	PSA	PMV	PMF	PMC	PMR	PDA	PSC	PMA
CO-11		X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
CO-12		X			X	X	X	X					X		
CO-13		X			x	X	X	X					X	X	X
CO-14		X			X	X	X	X	X	X			X	X	X
CO-15		X			X	X	X	X	X	X			X	X	X
CO-16		X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
CO-17		X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
CO-18		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
CO-19		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-20		X			X	X	X	X					X	X	X
CO-21		X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
CO-22		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X
CO-23		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X
CO-24		X	X	X	X	X		X	X				X		X
CO-25		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-26		X	X	X	X	X		X	X				X		X
CO-27		X	X	X	X	X		X							
CO-28		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
CO-29		X	X	X	X	X	X	X		X			X		X
CO-30		X	X	X	X	X		X	X	X			X		X
CO-31		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X
CO-32		X	X	X	X	X	X	X		X			X		
CO-33		X	X	X	X	X		X					X		
CO-34		X	X	X	X	X		X							
CO-35		X	X	X	X	X		X	X				X		
CO-36		X	X		X	X	X	X					X		
CO-37		X	X		X	X	X	X	X				X		X
CO-38		X			X	X	X	X	X				X		X
CO-39		X			X	X	X	X		X			X		X
CO-40		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-41					X	X	X	X					X		
CO-42		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X
CO-43				X	X	X	X	X				X	X	X	X
CO-44		X			X	X	X	X					X		
CO-45		X	X	X	X	X		X					X		
CO-46		X	X	X	X	X		X					X		
CO-47		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
CO-48		X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X
CO-49	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
CO-50		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
CO-51		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
CO-52		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
CO-53		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
CO-54		X	X	X	X	X	X	X			X		X		
CO-55		X	X	X	X	X		X				X	X		
CO-56		X	X	X	X	X	X	X				X	X		
CO-57		X	X	X	X	X		X				X	X		
CO-58		X	X	X	X	X		X				X	X		
CO-59		X	X	X	X	X		X				X	X		
CO-60		X	X	X	X	X		X					X		
CO-61		X	X	X	X	X		X					X		
CO-62		X	X	X	X	X		X					X		

CRITERIOS ECOLÓGICOS VOLUNTARIOS	ZONAS				ETAPAS			PROGRAMAS DEL SGMA-EM							
	PE	UR	UM	UI	P	C	O	PSA	PMV	PMF	PMC	PMR	PDA	PSC	PMA
CO-63		X	X	X	X	X		X					X		
CO-64		X	X	X	X	X		X	X				X		
CO-65		X	X		X	X	X	X					X		X
CO-66		X	X	X	X	X	X	X					X		X
CO-67		X	X	X	X	X	X	X					X		X
CO-68		X	X	X	X	X		X					X		X
CO-69		X	X	X	X	X	X	X					X		X
CO-70		X	X	X	X	X		X					X		
CO-71		X	X	X	X	X	X	X	X				X		
CO-72		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
CO-73		X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
CO-74		X			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
CO-75		X			X	X	X	X			X	X	X	X	X
CO-76		X			X	X	X	X			X	X	X	X	X
CO-77		X	X	X	X	X		X					X		
CO-78		X			X	X	X	X					X		
CO-79		X			X	X	X	X					X		
CO-80		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-81		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-82		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-83		X	X	X	X	X	X	X					X		
CO-84		X	X	X	X	X		X				X	X		
CO-85		X	X	X	X	X		X				X	X		X
CO-86		X	X	X	X	X		X				X	X		
CO-87		X	X	X	X	X		X					X		
CO-88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CO-89	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CO-90	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

D. Indicadores de cumplimiento del subprograma

a) Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas

- Firmas de recibido por contratistas de reglamento ambiental para construcción.
- Número de reuniones de planificación con responsables de la construcción, operación y mantenimiento.
- Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- Número de inspecciones para supervisión de obra u operación y para verificación estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos del predio.
- Informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

b) Auditoria ambiental voluntaria

- Número de inspecciones y auditorias voluntarias realizadas.
- 6

- Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones del resolutivo por parte de los actores involucrados en las etapas y recabación de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

- Informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

- Solicitud de inscripción al sistema de Auditoria Ambiental Voluntaria de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

c) Cumplimiento de obligaciones voluntarias

- Fotografía anual aérea digital georeferenciada para verificación de apego a la zonificación ambiental y a la zonificación de usos legales.

- Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones voluntarias por parte de los actores involucrados en las etapas y recabación de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

- Informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

VI.2.1.2. Subprograma de Gestión y Planificación Ambiental

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Promover de manera permanente y sistemática el desarrollo sostenible del proyecto conjuntamente con todos los actores involucrados (promovente, arquitectos, ingenieros, especialistas, operadores y/o propietarios) mediante actividades de planificación, gestión y ajuste o modificación.

2. Definir e implementar acciones y medidas concertadas que conduzcan del EM hacia esquemas de empresa sustentable y socialmente responsable en sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento.

Las estrategias previstas para alcanzarla las metas propuestas son las siguientes:

A. Mejora continua de proyectos y procesos específicos

Esta estrategia aplica desde el momento de la concepción de las ideas básicas para el desarrollo de un proyecto así como a lo largo de las diferentes etapas de su implementación y continúa hasta su etapa de operación y mantenimiento. Implica una labor permanente con los responsables del diseño, construcción y operación de los proyectos específicos de cada uno de los componentes autorizados al Desarrollo. Debe asegurar que cuando surjan dudas, se requieran ajustes o se presenten problemas en el diseño, construcción y operación del proyecto, se identifiquen en sus primeras manifestaciones y se proceda a definir e implementar las medidas que representen el menor impacto ambiental posible y pueda tramitarse la solicitud de cambios o ajustes al proyecto en tiempo y forma ante las instancias que corresponda.

Adicionalmente considera: a) la atención y resolución de conflictos ambientales; b) la definición e implementación de convenios de colaboración con instancias académicas, organismos no gubernamentales y autoridades ambientales a nivel federal y estatal sobre acciones de manejo y desarrollo sostenible de interés compartido y c) el fortalecimiento de la pertinencia social del proyecto EM.

B. Implementación de buenas prácticas ambientales y ecotecnologías aplicables

Incluye la identificación, implementación y el mantenimiento de buenas prácticas ambientales existentes o disponibles en la región o en sitios equivalentes, que demostradamente hayan sido exitosas para la conservación de vegetación y fauna, manejo integral de residuos, uso de energía alternativa, sistemas de construcción y operación de infraestructura de bajo impacto ambiental, uso de especies nativas y propias de la región para el ajardinado y habilitación de las áreas verdes del proyecto, entre otras.

Asimismo permite identificar e implementar en las diferentes etapas del proyecto ecotecnologías disponibles que permitan disminuir al máximo posible las fuentes y los niveles de contaminación e impacto ambiental previsto en el proyecto EM.

Las buenas prácticas y ecotecnologías que sean identificadas e implementadas en el proyecto EM mediante esta estrategia representarán medidas preventivas o correctivas que coadyuvarán a disminuir los impactos ambientales previstos por el proyecto. La definición y aplicación de estas buenas prácticas serán incorporadas como parte de los informes anuales de cumplimiento de términos y condicionantes que son presentados a la PROFEPA y a la SEMARNAT.

C. Identificación y obtención de certificaciones ambientales

Esta estrategia se centra en la búsqueda, identificación y elaboración de expedientes de candidatura para que el proyecto *EntreMares* en lo general o de sus componentes en lo particular esté en posibilidad de obtener certificación ambiental seria en el ámbito nacional y/o internacional, acordes con la imagen objetivo de un desarrollo turístico sustentable.

Obtenida una certificación, la estrategia implica las acciones necesarias de supervisión y vigilancia para verificar que se cumplan las obligaciones que haya establecido la entidad otorgante para mantener la certificación. Cuando sea identificado el tipo de certificación, se decida su gestión o se obtenga alguna se informará lo correspondiente en los informes anuales de cumplimiento de términos y condicionantes que son presentados a la PROFEPA y a la SEMARNAT.

D. Indicadores de cumplimiento del subprograma

a) Mejora continua

- Relación de procesos de construcción u operación mejorados o certificados.
- Relación de conflictos ambientales resueltos.
- Convenios de colaboración establecidos con instancias académicas, ONG´s, autoridades ambientales a nivel federal estatal sobre acciones de manejo, desarrollo sostenible o pertinencia social del proyecto EM.

b) Buenas prácticas y ecotecnologías

- Relación de buenas prácticas o ecotecnologías incorporadas.

c) Certificaciones ambientales

- Relación de procesos de certificación iniciados, sometidos y aprobados.

VI.2.1.3. Programa Calendarizado del PSGA-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL	Etapa Previa	Etapa de Preparación - Construcción del Proyecto (meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL													
Cumplimiento Términos y Condicionantes del Resolutivo													
Autorización de cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales													
Propuesta de Instrumento de Garantía para Cumplimiento de Condicionantes													
Ajustes finales al SMGA-DSEM si así corresponde conforme el resolutivo.													
Ajustes finales a los calendarios de los programas si así corresponde conforme el resolutivo.													
Copia a la PROFEPA del programa calendarizado del SMGA-DSEM, conforme el resolutivo.													
Ejecución del SMGA-DSEM, conforme el resolutivo.													
Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas													
Establecimiento de acuerdos con los directivos y responsables de obra													
Supervisión de la implementación del SMGA-DSEM, conforme el resolutivo.													
Verificación de la observancia de los Criterios Ambientales Voluntarios													
Supervisión del cumplimiento de los criterios ambientales voluntarios.													
Auditoria Ambiental Interna Voluntaria													
Ejecución de auditoria ambiental interna voluntaria													
Informe interno derivado de la auditoria ambiental voluntaria													
Informe Anual de Cumplimiento de Términos y Condicionantes													
Entrega del Informe Anual													
SUBPROGRAMA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL													
Mejora continua de proyectos y procesos específicos													
Seguimiento del proyecto y acuerdos con los directivos y responsables de obra													
Implementación de buenas prácticas ambientales y ecotecnologías aplicables													
Acuerdos con Audubon Society para reforestación (modelo Scottsdale-desierto sonorense)													
Identificación e implementación de buenas prácticas ambientales para la construcción.													
Identificación e implementación de ecotecnologías disponibles para la construcción.													
Identificación y obtención de certificaciones ambientales													
Seguimiento de procedimientos Audubon Society para certificación del DSEM y campo de golf													

B. Etapa de Operación y Mantenimiento

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL	Etapa Previa	Etapa de Operación-Mantenimiento del Proyecto (meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL													
Cumplimiento Términos y Condicionantes del Resolutivo													
Ejecución del SMGA-DSEM conforme el resolutivo.													
Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas													
Establecimiento de acuerdos con los directivos y responsables de obra													
Supervisión de la implementación del SMGA-DSEM													
Verificación de la observancia de los Criterios Ambientales Voluntarios													
Supervisión del cumplimiento de los criterios ambientales voluntarios.													
Auditoria Ambiental Interna Voluntaria													
Ejecución de auditoria ambiental interna													
Informe interno derivado de la auditoria ambiental voluntaria													
Acreditación ante PROFEPA del sistema de auditoria ambiental interna voluntaria													
Informe Anual de Cumplimiento de Términos y Condicionantes													
Entrega del Informe Anual													
SUBPROGRAMA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL													
Mejora continua de proyectos y procesos específicos													
Seguimiento del proyecto y acuerdos con responsables de la operación y el mantenimiento													
Implementación de buenas prácticas ambientales y ecotecnologías aplicables													
Seguimiento de los procesos de reforestación (modelo Audubon-Scottsdale-desierto sonorense)													
Identificación e implementación de buenas prácticas ambientales para operación y mantenimiento													
Identificación e implementación de ecotecnologías aplicables a la operación y el mantenimiento													
Identificación y obtención de certificaciones ambientales													
Seguimiento de procedimientos Audubon Society para certificación del DSEM y campo de golf													

VI.2.2. Programa de Manejo Integral de la Vegetación (PMV)

En el caso de ser autorizada la implementación del proyecto *EntreMares* (EM) a preparación del terreno y construcción implicará necesariamente la afectación parcial de la cobertura vegetal original y la combinación de áreas de vegetación natural con áreas ajardinadas en el predio del proyecto, lo cual modificará la distribución actual así como su reemplazo en las áreas verdes y jardines y su sustitución por obras en las áreas de despalme.

En este marco, las guías principales establecidas por los científicos especialistas participantes en esta MIA-R para la protección, conservación, reforestación de la vegetación original y para el ajardinado del proyecto EM, fueron las siguientes:

1. Que haya corredores de protección de vegetación original con orientación tanto paralela como perpendicular a la barra arenosa que conjuntamente con los parches para reforestación y conservación y las zonas a reforestar y ajardinar dentro de los lotes, permitan el mantenimiento de la representación, funcionalidad y conectividad básica de los hábitats que actualmente existen y su diversidad de especies, incluyendo áreas con los tipos de vegetación identificados y descritos en la presente MIA-R y asimismo los tipos de zonas del gradiente ambiental de la barra arenosa.

2. Que en las zonas de reforestación y de conservación se utilicen exclusivamente especies nativas del desierto sonorense y propias de la región (entendidas como aquellas que por sus características y adaptaciones han sido de utilidad tradicional en el estilo de vida peninsular), buscando el realce de la belleza del ambiente vegetal natural desértico regional.

3. Que para la ornamentación vegetal en las áreas verdes y jardines del Desarrollo se privilegie el uso de especies nativas del desierto sonorense y propias de la región, sobre especies exóticas para aprovechar que las plantas nativas o plantas propias de la región peninsular, porque requieren menos insumos de riego y agroquímicos para su establecimiento, desarrollo y mantenimiento. Por ejemplo muchas de ellas cuentan con estrategias resistencia a la sequía y por lo tanto necesitan menos riego para su mantenimiento, que aquellas plantas de otras zonas ajenas con follajes similares, pero que su mantenimiento hídrico requiere de mayor aporte de agua o incluso de otros insumos como fertilización, por carecer de las estrategias y adaptaciones de las especies nativas.

4. Que la selección de especies tanto para las áreas de reforestación y conservación, como para el mejoramiento ornamental de las áreas verdes y jardines del proyecto, se fundamente principalmente en el listado florístico que se presenta en esta MIA-R y en los estudios previos realizados en la Península El Mogote, así como en el Catálogo de Plantas para Reforestación y Ajardinado del proyecto EM preparado en el marco de esta MIA-R.

5. Incorporar de manera coherente y ordenada todos los esfuerzos de protección, reforestación, conservación de vegetación original, así como de manejo de áreas verdes del proyecto EM en el marco metodológico de un programa de manejo integral.

Con base en lo anterior, los Criterios Ambientales voluntarios establecidos para orientar el manejo integral de la vegetación del proyecto EM y en su caso mitigar y controlar los impactos previsibles asociados a los procesos constructivos y operativos son los siguientes:

GD-01	La implementación del Desarrollo se restringirá estrictamente a las obras, actividades y límites autorizados por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
GD-04	Se prohíbe estrictamente construir obras o infraestructura para los fines del Desarrollo en el manglar.
VE-02	Cualquier tema relacionado con el manglar ubicado en el litoral del predio, estará sujeto estrictamente a las disposiciones del Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2001.

GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
GD-12	Para la comprobar el desempeño ambiental comprometido por el Desarrollo, la ejecución sistemática del monitoreo terrestre y acuático manifestado o requerido por la SEMARNAT, estará a cargo de una entidad que integrará y coordinará bajo principios técnico-científicos las capacidades de expertos reconocidos, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidades y experiencia equivalentes.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.
VE-12	Se deberá establecer un programa integral de manejo de la vegetación del Desarrollo que contemple los aspectos de conservación, rescate, reubicación, viveros, reforestación y supervisión de áreas verdes, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.

Asimismo y conforme la opinión de los especialistas participantes se tomó en cuenta que la remoción de la vegetación en el sustrato arenoso puede activar o acelerar el movimiento de las partículas del suelo, dando lugar a procesos que si bien son naturales en la península, pueden incrementar su fuerza, magnitud o impacto, tales como la abrasión, o la acumulación de arena en áreas no deseadas.

Por ello y aunque la mayor parte del Desarrollo se propone implementar sobre la zona de dunas con mayor estabilidad y que al final de su implementación el 75% de su superficie estará cubierta por vegetación; se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios para prevenir y en su caso mitigar o controlar este tipo de impactos:

CO-01	Los procesos constructivos y operativos en el predio del Desarrollo se restringirán estrictamente a las obras, actividades y límites autorizados por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
CO-11	La construcción de edificaciones asociada al frente de playa será materia de un análisis de especialistas para determinar la ocupación idónea en el primer plano, que prevenga riesgos naturales.
CO-13	Los elementos constructivos autorizados en dunas frontales estarán separados entre sí para permitir el paso del viento en las zonas identificadas por los especialistas como de mayor energía para el proceso de transporte eólico.
CO-14	Las medidas de rehabilitación o restauración por desmonte autorizado en zonas de dunas frontales, incluirán conforme sea requerido: la estabilización de taludes, cercos atrapa sedimentos y reforestación permanente.
CO-15	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático de la dinámica de la playa y dunas, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
CO-16	En el diseño y la construcción de instalaciones, infraestructura, equipamiento y servicios se tomará en cuenta los procesos de erosión, la posible incidencia de fenómenos hidrometeorológicos y la sismicidad para calcular la resistencia necesaria, las distancias de seguridad, el mantenimiento requerido y las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos procesos o fenómenos.
CO-20	La altura idónea de las edificaciones autorizadas en la zona de dunas frontales y en los blanquizales será materia de un análisis por los especialistas, que prevenga riesgos naturales.
CO-27	La construcción o colocación de cimientos o lozas deberá realizarse de la manera más inmediata posible posterior al desmonte para evitar la erosión del suelo, o prever lo conducente.
CO-37	Cuando se requiera acceso directo a la playa sobre las dunas solo se permite la construcción de andadores elevados de madera y adaptados al contorno natural del terreno.
CO-38	El ancho de los andadores de acceso al mar sobre las dunas no debe ser mayor de 2 metros y las vialidades de acceso para mantenimiento no mayores a 4 metros.
CO-47	No se permite la utilización de árboles y plantas nativas como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS o empresas autorizadas.

Es en este marco de referencia se propone la implementación de un Programa de Manejo Integral de la Vegetación (PMV) del proyecto *EntreMares*, con el objetivo primordial de orientar y coordinar de manera integrada todas las acciones relacionadas directa o indirectamente con la vegetación del predio en las zonas de dunas, blanquizales y manglar, previstas para su protección, conservación, rescate y reforestación. Su alcance comprende las etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento.

Los fines principales son: a) atenuar los impactos por la pérdida de vegetación y asegurar el buen estado de las áreas de protección; b) el adecuado mantenimiento de las áreas de conservación; c) la correcta restauración y reforestación que resulten necesarias; d) la buena relación entre la cobertura de vegetación natural y las áreas verdes y jardines y e) el menor impacto posible por el mantenimiento de las áreas verdes y jardines. La estructura del PMV se presenta en la Figura 6.5.

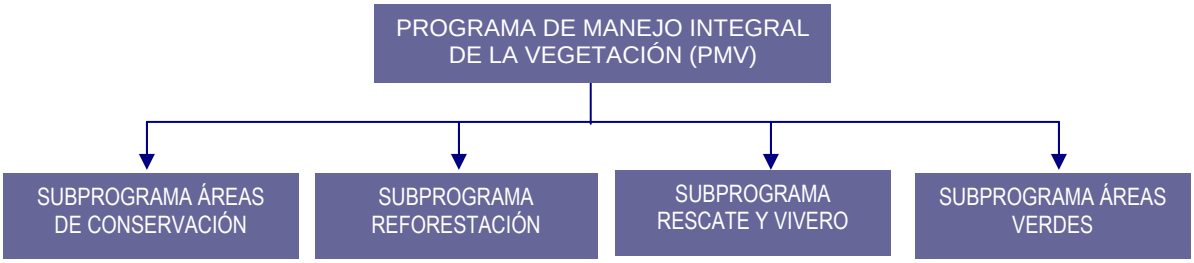


Figura 6.5. Componentes del Programa Manejo integral de la Vegetación del proyecto EM.

VI.2.2.1 Subprograma de Manejo Áreas de Conservación

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Proteger estrictamente las superficies de vegetación de manglar adyacentes al predio, mantenerlas adecuadamente, integrarlas correctamente al diseño del proyecto y mejorarlas en la medida de lo posible para que sirvan como refugios biológicos de alimentación, protección, reproducción y anidación de la fauna silvestre asociada y migratoria.

2. Preservar las superficies de vegetación de duna comprometidas como corredores y parches biológicos, mantenerlas adecuadamente, integrarlas correctamente al diseño del proyecto y mejorarlas en la medida de lo posible para que sirvan como refugios y áreas para la alimentación, protección, reproducción y anidación de la fauna silvestre asociada y migratoria.

3. Contar con fuentes de germoplasma para apoyar la continuidad en el tiempo y en el espacio de las diversas especies de plantas existentes en el predio y la región de La Paz, especialmente aquellas que se encuentran amenazadas o con algún estatus de protección.

4. Promover la conservación de los bienes y servicios que ofrece la vegetación y hábitats del predio, como parte integral del diseño del proyecto en la búsqueda de un beneficio ecológico para el ambiente y económico para los propietarios.

5. Proponer áreas seleccionadas de protección o conservación del predio como Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA's) y

6. Erradicar y controlar la presencia de especies exóticas nocivas para la flora nativa.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Manejo de Áreas de Conservación, son los siguientes:

VE-01	Se prohíbe estrictamente la extracción, captura o comercialización de especies de flora incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.
VE-03	Se conservará el 100% de la superficie original de manglar existente en el litoral del predio y el Desarrollo será responsable de su protección y preservación en buen estado.
VE-04	Se establecerá un programa de monitoreo ecológico sistemático de la estructura, productividad y funciones ambientales de las comunidades de manglar existentes en el litoral colindante del predio cuyo diseño y realización estará a cargo de expertos especialistas.
VE-05	El Desarrollo deberá mantener la vegetación entre predios para posibilitar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones, así como la movilización de la fauna silvestre, mediante zonas de conservación y reforestación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-06	Los corredores con cobertura vegetal de especies nativas a preservar serán uno paralelo a la costa y dos perpendiculares a ella.
VE-07	Al final de su implementación el Desarrollo deberá tener un 50% de la superficie total del predio como zonas de conservación, en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-08	Al final de su implementación el campo de golf deberá tener un 50% de su superficie total como zonas de conservación, con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-09	Cada lote del Desarrollo deberá preservar y reforestar un porcentaje específico manifestado de su superficie con especies nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
VE-10	La zona de conservación de cada lote del Desarrollo incluirá una franja perimetral de 10 metros de ancho interrumpida solo por las ventanas de acceso y visión necesarias.
VE-11	Al final de la implementación del Desarrollo deberá quedar un 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región y áreas verdes (jardines y campo de golf).
VE-13	Se deberá establecer un programa de monitoreo sistemático de la vegetación en las zonas de conservación, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.
VE-17	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación y cuando así se determine necesario por los especialistas las zonas de conservación y reforestación estarán sujetas a acciones de restauración, mantenimiento y mejora, que serán responsabilidad del Desarrollo.
VE-18	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación en las zonas de conservación del Desarrollo se podrá desarrollar actividades controladas orientadas a la protección ecológica, la apreciación de la naturaleza, la investigación científica y la difusión y educación ambiental.
VE-19	En las zonas de conservación del Desarrollo se propiciará la creación de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) en el Desarrollo, con fines de protección, repoblación o recreación.
TE-03	Para garantizar la preservación de los tipos de hábitats y el desplazamiento de las especies de fauna se mantendrán como zonas de conservación del Desarrollo, corredores paralelos y perpendiculares a la costa y parches de vegetación nativa, determinados con base en estudios ecológicos especializados.
TE-04	Cuando sea requerido se respetará el flujo de agua superficial, a través de pasos de agua, puentes y/o alcantarillas conforme se defina necesario.
CO-28	El área de desmonte para el campo de golf, deberá ser máximo del 50% de la superficie destinada a ese fin. En las zonas fuera de juego y rough se buscará la conectividad con las áreas de conservación de vegetación nativa y propia de la región, conforme las recomendaciones del especialista.
CO-30	El trazo de las vialidades del Desarrollo deberá ser acorde con las zonas de conservación.
CO-33	En la construcción de vialidades deberá considerarse la filtración de agua al subsuelo y el drenaje pluvial.
CO-44	Se prohíbe la implementación de almacenes y oficinas de obra sobre los blanquizales, la zona federal marítimo terrestre o las zonas de conservación de vegetación. Su localización será en zonas autorizadas de desmonte.
CO-47	No se permite la utilización de los árboles y plantas nativas como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS o empresas autorizadas.
CO-64	No se permite la disposición de materiales de construcción o derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación.
CO-69	El control de la dispersión de polvo por transporte de materiales, por movimientos de tierra o por la circulación de vehículos, maquinaria o equipo, deberá cumplir con NOM-041-ECOL-1996 y la NOM-045-ECOL-1996; y en su caso la NOM-024-SSA1-1993.

CO-70	En los procesos constructivos se deberá mitigar la dispersión de polvo provocado por el tránsito de vehículos y el movimiento de materiales mediante riego sistemático en los caminos y áreas de trabajo, así como colocación de lonas en los camiones.
CO-71	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.
CO-80	En sus etapas de construcción y operación el Desarrollo deberá contar con estacionamientos para empleados, usuarios y propietarios en número y capacidad suficiente conforme la reglamentación municipal aplicable
CO-81	En sus etapas de construcción y operación se deberá impedir el estacionamiento en vías de acceso y zonas no implementadas específicamente para ese fin.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

A. Delimitación georeferenciada de las áreas de conservación

Con base los procedimientos descritos a detalle en el capítulo IV y VI de esta MIA-R se cuentan ya con la cuantificación precisa de cada uno de los tipos de vegetación original a nivel del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el predio del proyecto EM, antes de la posible implementación del proyecto (Figura 6.6).

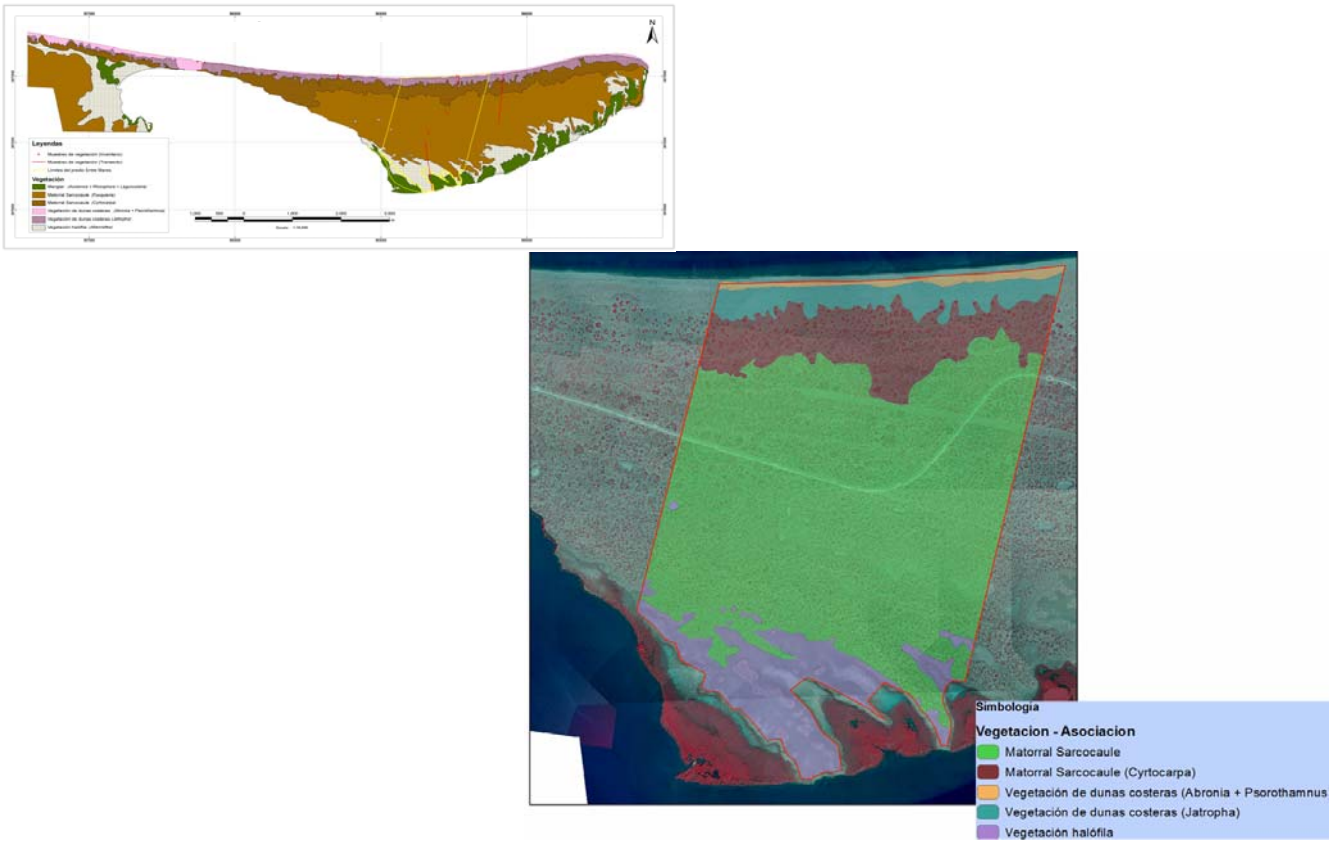


Figura 6.6 Herramientas metodológicas para la determinación cartográfica y cuantificación de las áreas de vegetación en el SAR y en el predio del proyecto EM (análisis del 2007 línea base previa al inicio de las obras o actividades propuestas).

La estrategia base de seguimiento de las delimitaciones se fundamenta en el uso de las siguientes herramientas metodológicas principales: a) La obtención periódica anual de una fotografía aérea digital geo-referenciada de luz visible e infrarroja que cubra todo el SAR; b) Su posterior montaje y manejo en un Sistema de Información Geográfica (Arc View), tomando como línea base una primera fotografía obtenida en el 2007, previo al inicio de cualquier obra o actividad del proyecto y c) Cuantificación y valoración de los tipos de vegetación del SAR en lo general y del predio en lo particular por científicos especialistas locales que determinaron los tipos de vegetación en los estudios especializados de esta MIA-R.

Con base en la opinión de los especialistas y expertos participantes en esta MIA-R se determinaron como zonas de protección inicial los corredores y parches de vegetación que se presentan en la Figura 6.7. Dichas zonas seleccionadas serán reforzadas gradualmente mediante la incorporación de los porcentajes de reforestación específicos manifestados para cada lote del proyecto EM con especies nativas del desierto sonorense y propio de la región peninsular conforme se describe en la Figura 6.8.

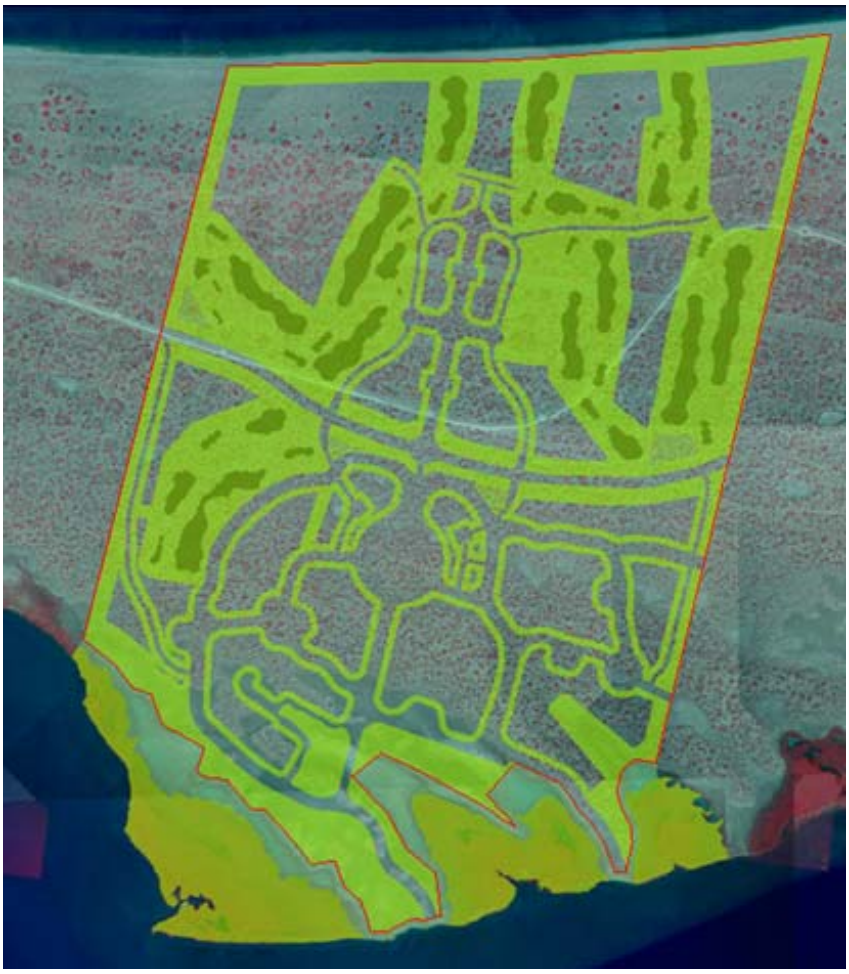


Figura 6.7 Corredores y parches para protección de vegetación original considerados como zonas de protección inicial del proyecto EM.

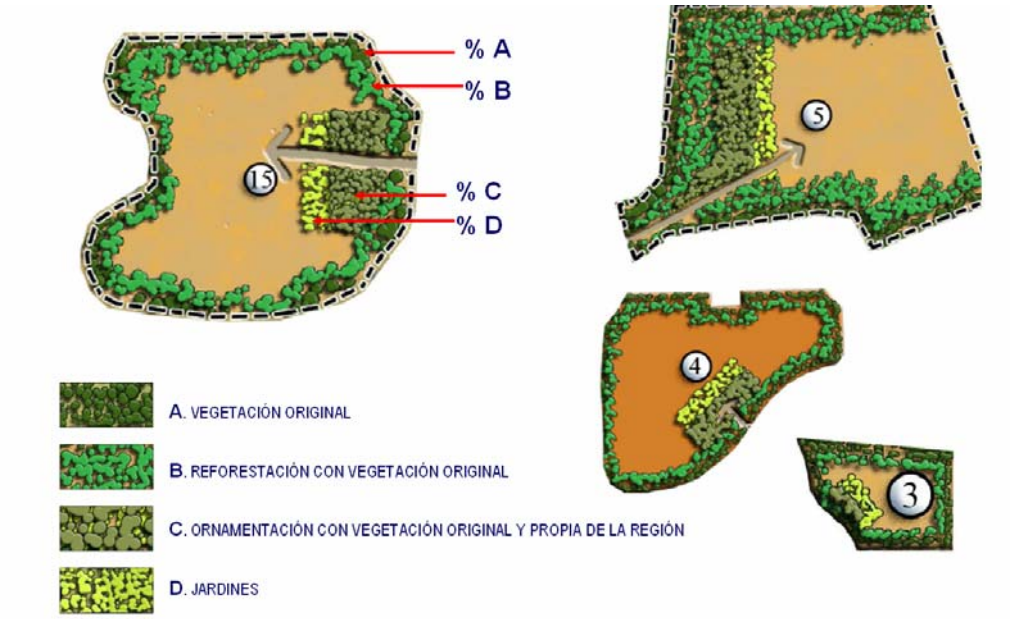


Figura 6.8 Corredores y parches para protección de vegetación original considerados como zonas de protección inicial del proyecto EM.

Mediante esta estrategia se compromete alcanzar al final de la implementación del proyecto una cobertura del 50% del predio con especies nativas del desierto sonorense y propias de la región con mayor densidad que la original; y un total del 75% de la superficie total con cubierta vegetal. Para estos fines se utilizará experiencia exitosa demostrada en Socottsdale, certificada por instancias ambientales internacionales que se describe más adelante

Para verificar de manera continua la cuantificaciones durante el proceso constructivo se verificará: a) Que los polígonos de protección de manglar se conserven al 100%; b) La conservación de los polígonos de protección previstos en los corredores y parches de vegetación terrestre; c) Que las obras y actividades respeten estrictamente ambas zonas; d) Que durante el proceso de implementación mediante los procesos de reforestación correspondiente se sumen las áreas de conservación comprometidas para cada lote de la infraestructura autorizada; y e) Que al final de la implementación del proyecto quede el porcentaje del total del predio previsto como áreas de protección y conservación, así como de áreas verdes.

B. Delimitación física de las áreas de protección y conservación

Con base en el uso de herramientas metodológicas para la determinación cartográfica geo-referenciada de polígonos y utilizando unidades GPS portátiles se delimitará espacialmente en campo las zonas de conservación diferenciándolas de las áreas de aprovechamiento del proyecto (áreas de desmonte) mediante malla electro soldada, malla o cinta plástica, según se determine más conveniente, para que además de delimitarlas físicamente queden adecuadamente protegidas del posible efecto de los procesos de preparación del terreno y construcción. Esta labor se complementará mediante la señalización e identificación requerida como parte del Programa de Difusión Ambiental.

C. Mejora de las zonas de conservación y adecuada asociación del proyecto

En caso que los científicos especialistas lo consideren necesario se implementarán acciones de mejora de las zonas de conservación tales como limpieza o riego. Asimismo se implementarán las

acciones indispensables para lograr una relación armónica de los componentes y las actividades autorizadas al Desarrollo con la vegetación natural en términos funcionales y estéticos, para lo cual se tendrá como base estricta la experiencia y recomendaciones de especialistas de jardines botánicos de desierto y la de Audubon Society, con base en experiencias exitosas de proyectos similares dentro de la región natural del Desierto Sonorense.

D. Erradicación de especies nocivas

En el caso de que los especialistas durante sus monitoreos de manglar o vegetación de duna identifiquen la necesidad obligada de erradicar alguna especie por ser nociva para la vegetación nativa se implementará con su orientación las acciones de extracción y control necesarias. Lo cual en caso de considerarse pertinente podrá ser motivo de un esquema de coordinación conjunta con los desarrollos turísticos y propietarios de predios vecinos adyacentes.

E. Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Porcentaje de la superficie total del predio con cobertura vegetal original preservada. Umbral de inadmisibilidad: un porcentaje menor al establecido por el resolutivo ambiental y la autorización de cambio de uso de suelo forestal correspondientes.

- Planimetría sistemática de los polígonos de vegetación su destino y estado de conservación.

- Superficie total acumulada de áreas de vegetación natural sujetas al procedimiento de protección, al de conservación y al de reforestación.

- Densidad de la vegetación en zonas reforestadas contra la densidad previa a la implementación del proyecto.

- Total acumulado de ejemplares de especies nocivas erradicadas del predio.

VI.2.2.2 Subprograma de Rescate y Vivero

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Rescatar oportunamente antes de los procesos constructivos y en el mayor grado posible, ejemplares de especies nativas, endémicas y propias de la región con posibilidad de ser transplantados

- Seleccionar, producir y propagar material vegetativo para los fines de la reforestación de las áreas de conservación del predio, así como del ajardinado y ornamentación de vialidades y áreas verdes.

- Contar con fuentes de germoplasma nativo que permitan apoyar la continuidad en el tiempo y en el espacio de las especies críticas de plantas existentes en el predio del proyecto EM y en la región de La Paz.

- Rescatar, proteger y producir especies vegetales que se encuentran amenazadas o con algún estatus de protección.

- Disminuir costos y requerimientos de riego y uso de agroquímicos para la creación y el mantenimiento de áreas verdes del proyecto EM.

- Vincular el proyecto EM con jardines botánicos y especialistas de la región y de otros sitios desérticos, para el intercambio de materiales, germoplasma y experiencias en la región.

- Ofrecer al turista como fuente de valor y atractivo, el disfrute de los ecosistemas y elementos biofísicos existentes en el predio, a través de la apreciación del vivero

- Incrementar el conocimiento y la importancia que se le debe otorgar a la vegetación y los ecosistemas locales y regionales.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Rescate y Vivero, son los siguientes:

CO-06	La superficie máxima de desmonte para el Desarrollo deberá ser aprobada por las autoridades estatales y municipales competentes y contar con la autorización previa de cambio de uso de terrenos forestal otorgada por la SEMARNAT.
VE-20	Solo se desmontará la superficie autorizada conforme el proceso manifestado que deberá ser gradual para permitir el rescate de los ejemplares de vegetación susceptibles de ser reubicados. En cada zona autorizada deberá haber una planeación estratégica para el desmonte y despalme de terrenos.
CO-22	Los procesos constructivos solo podrán desmontar o despalmar las superficies autorizadas en la forma gradual y programada para permitir el rescate de vegetación y la migración de fauna.
CO-23	Para los procesos constructivos, el desmonte en cada zona autorizada se tendrá que hacer mediante una planeación estratégica en campo del proceso a ejecutar, tomando en cuenta de manera secuencial los siguientes aspectos: inspección previa, definición de conservación posible, marcada de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de flora y fauna, desmonte, despalme y reforestación cuando así corresponda.
CO-24	En el marco de los procesos constructivos se deberán implementar los viveros simples con sombreaderos que se determinen necesarios para el acopio temporal de la vegetación rescatada y en caso necesario sitios de alberge temporal de fauna rescatada.
VE-21	Se prohíbe estrictamente el desmonte sin el marcaje y rescate previo de ejemplares de vegetación susceptibles de ser reubicados.
VE-14	Se deberán establecer viveros temporales para el acopio y rescate de la vegetación nativa durante la etapa de preparación del terreno y construcción.
VE-15	Se deberá establecer un vivero definitivo del Desarrollo como parte del programa integral de manejo de la vegetación para el albergue temporal de las plantas rescatadas y las labores relacionadas con la restauración, producción y reforestación de dunas y manglar y manejo de la general de la vegetación.
VE-16	El vivero definitivo del Desarrollo deberá contar con el registro de la SEMARNAT.
VE-22	La determinación de especies objetivo para zonas de reforestación y restauración, así como para los jardines del Desarrollo será con base en la opinión de los especialistas y se integrarán gradualmente en un Catalogo específico para estos fines.
VE-23	Cuando después de demostrarse la imposibilidad de opciones nativas del desierto sonorense o propias de la región peninsular, sea indispensable contar con especies de flora exótica, solo podrán utilizarse aquellas indispensables que conforme el dictamen de un especialista no representen un riesgo para la flora nativa y que su capacidad de propagación natural este suprimida o que sea demostrable la seguridad de su estricto control de propagación. Su uso se restringirá a macetas, jardines interiores o espacios contenidos.
VE-24	Para la implementación del campo de golf y áreas verdes se utilizará pasto *Paspalum spp*.
VE-26	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.
CO-83	Los contratistas de obra serán notificados de las obligaciones ambientales que les sean aplicables las cuales deberán cumplir y serán responsables de que sus trabajadores las respeten. Los incumplimientos serán motivo de sanción.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

A. Planificación y gradualidad del proceso de desmonte y despalme

Mediante la supervisión necesaria se vigilará que el proceso de desmonte y despalme se realice exclusivamente en las superficies autorizadas y en forma gradual, selectiva y programada para permitir el rescate de vegetación.

En cada zona autorizada para desmonte se tendrá que hacer una planeación estratégica en campo del proceso a ejecutar tomando en cuenta de manera secuencial los siguientes aspectos: inspección, definición de conservación posible, marcado de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de ejemplares de vegetación susceptibles de ser rescatados, todo ello previamente al desmonte y despalme.

B. Aplicación de un Programa de Rescate

El programa de rescate de flora se deberá llevar a cabo simultáneamente a las actividades de desmonte. Las brigadas de rescate de flora deberán trabajar junto con el equipo de trabajo de construcción.

a) Especies que considera el programa

De manera enunciativa más no limitativa, en la Tabla 6.4 se presentan las especies principales susceptibles de trasplante determinadas por los especialistas. Del total de individuos encontrados en la superficie del proyecto, se considera posible rescatar entre el 20 y 40% de ejemplares. En la zona de dunas se rescatarán todos los ejemplares de lavanda marina (*Abronia marítima*) y riñonina (*Ipomoea pes-caprae*).

Tabla 6.4 Especies principales susceptibles de trasplante presentes en Predio del proyecto EM.

Especie	Endemismo a BCS	Posibilidad de transplante
Cyrtocarpa edulis	Endémico	Alta
Bursera epinnata		Alta
Bursera filicifolia	Endémico	Alta
Cylindropuntia alcahes		Alta
Cylindropuntia cholla		Alta
Lophocereus schotii		Alta
Stenocereus gummosus		Alta
Stenocereus turberi		Alta
Jatropha cinerea		Alta
Fouquieria diguetii		Alta
Abronia marítima		A nivel experimental
Ipomoea pes-caprae		A nivel experimental

b) Numero de individuos a rescatar

Con base a la densidad encontrada en el muestreo del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para cambio de utilización de terrenos forestales se realizará la estimación del número de individuos a rescatar de cada especie.

c) Sitios de trasplante

Los sitios de trasplante se elegirán de acuerdo a los siguientes criterios:

- Sitios indicados en los oficios resolutivos de esta MIA-R y el ETJ correspondiente.
- Superficies autorizadas de desmonte durante el desarrollo del proyecto.
- Zonas con mayor propensión a la desestabilización.

d) Técnicas de rescate

Para el rescate de flora se usarán tres técnicas; extracción completa con raíz desnuda, extracción con cepellón y reproducción vegetativa y por semillas.

- Extracción completa con raíz desnuda

Mediante este método se extraerá al ejemplar completo, evitando causar daño a las plantas. Este método se utilizará en ejemplares de tallas menores o hasta un máximo de 2.5 m de altura (dependiendo de su longevidad y grado de ramificación) y para especies que resisten la exposición a la intemperie de sus raíces desnudas. Entre las especies que resisten este método se encuentran las especies de la familias Cactaceae (pitayas, choyas y viejitos), Burseraceae (torotes y copales) y Fouquieriaceae (palo adán), además de las euforbiáceas *Jatropha cinerea* (lomboy) y *J. cuneata* (matacora) y la anacardiácea *Cyrtocarpa edulis* (ciruelo).

Este tipo de extracción se realizará también en ejemplares de tallas mayores, por lo que para facilitar el manejo de los ejemplares de porte robusto se podrá aplicar una poda de baja intensidad, a efecto de eliminar follaje, ramas o brazos.

- Extracción con cepellón

Este método de rescate considera la salvaguarda de las estructuras principales de las plantas, tanto aéreas (ramas y brazos) como subterráneas (raíces), y la poda de estructuras secundarias que permitan su manejo. La extracción de los individuos se realiza con la parte del suelo (o tierra) que rodea las raíces del ejemplar (cepellón). Esta práctica se utilizará en ejemplares adultos de Ciruelo, Torote, etc.

Para las especies como *Lavanda Marina*, se efectuará un rescate similar, pero adecuado al tamaño de las plantas.

- Reproducción vegetativa

Esta técnica realizada a partir de estructuras vegetativas (brazos o postes) o bien de semillas, representa un método de rescate que se recomienda cuando las características biológicas de la especie lo permiten y en el caso de que la sobrevivencia de las plantas rescatadas por otros métodos sea baja.

La práctica con estructuras vegetativas, será utilizada con el material que resulte de las podas necesarias realizadas a ejemplares rescatados por otros métodos, con el fin de tener individuos en vivero en reserva para el caso de que los ejemplares trasplantados presenten mortalidad significativa. Las especies que se pueden reproducir por postes o brazos son el palo adán, ciruelo y pitahaya agria, entre otras.

e) Proceso general de rescate

- Elección de experto técnico en el manejo de la especie.
- Exploración del área y marcado de segmentos de manejo.

- Identificación, elección y marcado de individuos.
- Selección y acondicionamiento de sitios de transplante
- Extracción o producción de las plantas
- Acarreo y/o traslado
- Transplante
- Riego pos-transplante
- Cuidados post-sembrado y monitoreo de sobrevivencia

f) Educación Ambiental y Difusión

Las actividades de difusión ambiental se dirigirán hacia los trabajadores involucrados en la obra. Se deberán ofrecer conferencias abordando temas sobre: las características ecológicas y la importancia del área, normatividad en materia de protección de flora y fauna y medidas de seguridad en el manejo de fauna. Además se deberá elaborar un folleto divulgativo con fotografías de las especies en estatus de protección

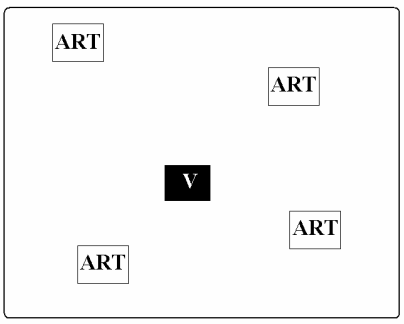
g) Secuencia de actividades para el rescate de la vegetación.

- Contratación de técnico especializado
- Delimitación de área de desmonte
- Identificación, selección y marcaje de plantas a rescatarse
- Selección y preparación del sitio de reubicación temporal o permanente
- Remoción de la vegetación factible de ser transplantada
- Traslado de plantas a un sitio provisional para cicatrización
- Transplante y plantado
- Monitoreo del transplante
- Pláticas a trabajadores y distribución de tríptico

C. Habilitación de viveros para acopio temporal

Las áreas de resguardo temporal se ubicarán como satélites en puntos específicos del proyecto, cerca del sitio de trasplante definitivo o de alguna zona destinada para reforestación. Con ello se mantiene en gran medida la composición original de especies previa al desmonte, se reduce la manipulación de los individuos y a su vez disminuyen los costos para la movilización de las plantas como en el caso de contar con el vivero y áreas de resguardo en el mismo sitio.

En el esquema que se muestra a continuación se presenta la distribución del vivero (V) y áreas accesorias para resguardo temporal (ART) ubicadas en diferentes puntos del área del proyecto. El número de ART puede variar dependiendo del volumen de plantas rescatadas en cada zona del proyecto o del lote que estará sujeto a aprovechamiento descritos en el Capitulo II.



Las plantas en el área de resguardo deberán ser colocadas en macetones adecuados al tamaño de los individuos. Se proporcionará el riego y mantenimiento de las plantas hasta su trasplante en el sitio definitivo en campo.

Las plantas rescatadas que tengan posibilidad de ser utilizadas para la reforestación de áreas de conservación o ajardinadas se ubicarán para fines inmediatos o temporales en zonas designadas para viveros simples de acopio con sombreaderos.

La superficie del vivero como tal, estará enfocada a la propagación de planta madre y aclimatación de plantas, en particular las ornamentales comerciales que recién ingresan a la península y que deberán pasar por un periodo de cuarentena.

D. Implementación de un vivero definitivo para manejo y producción de plantas

Las condiciones geo-edáficas y ambientales en El Mogote limitan el crecimiento de especies vegetales, restringiendo el establecimiento natural a un selecto número de especies que a través del tiempo han modificado su forma de crecimiento para adaptarse a las condiciones costeras y a un sustrato que por naturaleza es pobre en nutrientes. La alternativa logística y económicamente viable de mantener e incluso incrementar la diversidad vegetal en la región es la implementación de un vivero que acopie, produzca e incluso comercialice material vegetal idóneo para actividades paisajísticas en la región y desde una perspectiva de manejo sostenido de recursos naturales.

Un vivero es, básicamente, un conjunto de instalaciones agronómicas para propagar y cultivar diferentes tipos de plantas. Dependiendo de los objetivos del vivero se distinguen: viveros de producción y viveros de investigación. Acorde a sus capacidades en instalación, recursos humanos y técnicos, el vivero puede ser catalogado en intensivos o semi-intensivos.

En este documento se propone la implementación de un vivero multipropósito en el predio EntreMares con el objetivo de embellecer las áreas verdes del proyecto y con capacidad para propagar flora nativa y ornamental comercial, promoviendo así la conservación del la flora nativa y el uso de especies ornamentales comerciales.

A mediano plazo las áreas de resguardo temporal dispersos en la propiedad del proyecto instalados de manera temporal de acuerdo a sus fases, serán sustituidos por un vivero definitivo donde serán separadas por especie y tamaño las plantas rescatadas. Posteriormente, se les determinará un lugar para su almacenamiento en bancales rústicos o en las zonas de sombreaderos según sea el caso para iniciar su readaptación. En el caso de las plantas rescatadas más grandes se procurará el sembrado inmediato en las zonas de reforestación o donde sean requeridas. Los ejemplares de talla mediana-pequeña con los que esto no sea posible se colocarán en bolsas de polietileno con tierra fértil proveniente de la composta.

Tanto en los viveros temporales como en el definitivo la vegetación recuperada será mantenida con riego manual (**Anexo EM-12)**. Además en el vivero definitivo se realizaría producción de especies nativas y propias de la región a partir de semillas o material vegetativo en apoyo a las actividades sistemáticas de reforestación y ajardinado de las áreas verdes del proyecto EM.

Los objetivos específicos de producir y utilizar especies nativas y propias de la región, serán los siguientes: a) alterar lo menos posible la estructura y función de los ecosistemas y las áreas que conservarán la vegetación existente, b) reducir al mínimo la posibilidad de contaminación de suelo y manto freático por el uso de agroquímicos.

La determinación y selección de las especies susceptibles de ser propagadas así como la técnica adecuada para la producción de las especies nativas del Desierto Sonorense y propias de la región se realizará con base en el Catálogo de Plantas para Reforestación y Ajardinado del proyecto EM elaborado para los fines de esta MIA-R (Ver **Anexo EM-12**) , las cuales se enlistan en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5 Algunas de las especies incluidas en el catálogo de plantas para reforestación y ajardinado del proyecto EM elaborado en el marco de esta MIA.-R.

Especie	Nombre común
Agave datylio var. datylio	Datililllo
Abronia marítima subsp. maritima	Alfombrilla
Asclepia subulata	Jumete
Burcera microphylla	Torote rojo
Condalia globosa var. globosa	Palo negrito
Cylindropuntia alcahes	Cholla
Cylindropuntia alcahes var alcahes	Cholla clavelina
Cyrtocarpa edulis	Ciruelo silvestre
Euphorbia leucophylla subsp.comcaacorum	Golondrina
Fouquieria diguetii	Palo Adán
Ipomoea pes-caprae	Riñonina
Jatropha cinerea	Lomboy
Lophocereus schotii var. australis	Garambullo
Lycium fremontii var. congestum	Frutilla
Mammillaria dioica	Viejito
Maytenus phyllanthoides	Mangle dulce
Oenothera primiveris subsp. primiveris	
Psorothamnus emory	Chamizo
Sesuvium portulacastrum	Verdolaga
Stenocereus gummosus	Pitaya dulce
Stenocereus turberi var. thurberi	Pitaya agria
Yucca valida	Yuca

E. Actividades y objetivos del vivero definitivo

Las principales actividades centradas en objetivos que se realizarán en el vivero son:

1. Estandarización de técnicas de propagación para los diferentes grupos vegetales.
2. Mantenimiento de la diversidad de germoplasma regional mediante recuperación y mantenimiento de flora nativa en áreas de resguardo temporal.
3. Aclimatación de plantas introducidas para su trasplante definitivo en campo.
4. Producción y mejoramiento de sustrato para su uso en jardinería.

Para que el vivero sea exitoso se perseguirá un aumento en tres componentes:

1) Diversidad de germoplasma.
2) Calidad y Cantidad de planta o producto generado
3) Técnicas de propagación estandarizadas y prácticas.

El vivero puede partir de un banco de germoplasma (tanto de estructuras vegetativas como sexuales) haciendo uso de material de primera mano como el resultante de programas de rescate de flora. Una de las vías para incrementar la diversidad vegetal es mediante la introducción de especies ornamentales comerciales (no invasivas), intercambios con jardines botánicos y colecta de germoplasma del medio silvestre, previa aprobación de la autoridad ambiental.

Resultados esperados del vivero

- Contar con fuentes de germoplasma que permitan garantizar la continuidad en el tiempo y en el espacio de las diversas especies de plantas existentes la península El Mogote y en la región de La Paz.

- Rescatar, proteger y producir un banco de germoplasma de especies vegetales endémicas o que se encuentran bajo algún estatus de protección conforme la NOM-059-ECOL-2001, para su uso en reforestación y creación de zonas de conservación de flora nativa.

- Seleccionar, rescatar, producir y propagar material vegetativo de especies nativas del desierto sonorense y propias de la región para la reforestación de las áreas de conservación del predio del proyecto, así como para el ajardinado y ornamentación de vialidades y áreas verdes del Desarrollo.

- Reducir costos y requerimientos de riego y uso de agroquímicos para la creación y el mantenimiento de áreas verdes del proyecto EM, mediante el uso de especies objetivo nativas y propias de la región producidas en el vivero.

- Definir y coordinar acciones de vinculación con los jardines botánicos de la región para el intercambio de materiales, germoplasma, experiencias, literatura y actualización, así como para la realización de actividades de difusión y educación ambiental en la región y el estado.

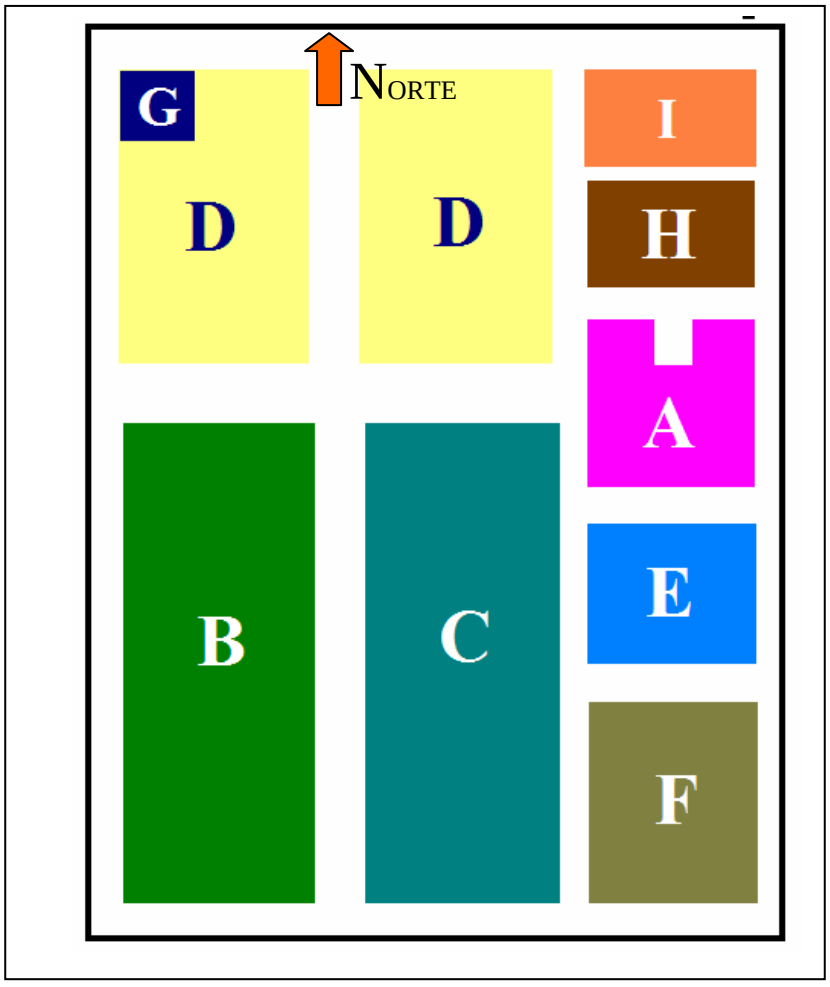
- Ofrecer al turista como fuente de valor y atractivo, el disfrute de los ecosistemas y elementos biofísicos existentes en el predio, a través de la apreciación del vivero,

- Aumentar el conocimiento y el valor otorgados a la vegetación y los ecosistemas locales

F. Características del vivero definitivo

Los componentes del vivero definitivo consideran un espacio total de 2 ha de superficie minima. El diseño y organización del vivero se ilustra de manera esquemática en la siguiente grafico, el cual consiste de siete áreas:

1. Laboratorio de micropropagación
2. Invernadero para producción de plantas nativas
3. Invernadero de producción de plantas ornamentales comerciales
4. Área de aclimatación, suministro de agua, patio de producción de composta y preparación de sustratos, estación meteorológica, almacén de insumos y oficinas. El diseño original parte de una superficie de 1 ha por lo que al aumentar la superficie de éste se asignará proporcionalmente la superficie de cada una de sus áreas. Enseguida se describe cada una de las áreas del vivero.



El diseño de un vivero para producción y conservación de flora para ajardinado y reforestación en el proyecto EM. A) Laboratorio de micropropagación, B) Invernadero para producción de plantas nativas, C) Invernadero de producción de plantas ornamentales comerciales, D) Área de aclimatación, E) Suministro de agua, F) Patio de producción de composta y preparación de sustratos, G) Estación meteorológica, H) Almacén de insumos, I) Oficinas. Lado Ym, Lado Xm

a. Laboratorio de micropropagación: Será un conjunto de instalaciones cuyas condiciones particulares permitan el cultivo masivo de tejidos y el almacén de germoplasma. Consiste de: área de preparación, Área de lavado y esterilización, área de transferencia, área de observación, cuarto de crecimiento (Roca y Mroginski 1991). Se propagarán preferentemente aquellas especies de lento crecimiento y/o con dificultades para propagarse (bajo porcentaje de germinación) por métodos convencionales como son las cactáceas.
b. Invernadero para producción de plantas nativas o regionales. La estructura y diseño de este invernadero es relativamente simple debido a que las plantas producidas en ésta área tienen una adaptación implícita a las condiciones ambientales de la región. Las áreas básicas son mesas de germinación, propagación vegetativa y mesas de crecimiento. Las condiciones son semicontroladas procurando buena ventilación.
c. Invernadero de producción de plantas ornamentales comerciales. El diseño de este vivero es más complejo ya que requiere de mayor infraestructura para mantener condiciones controladas (ventilación, luz, temperatura, humedad), sin embargo consta de las mismas áreas que el inciso anterior. Cuenta con un área anexa de cuarentena para las plantas ornamentales comerciales de recién ingreso.
d. Área de aclimatación. Consiste en un área en el cual se prepara a las plantas para las condiciones ambientales prevalecientes en el medio natural y a su vez las protege parcialmente de los rayos directos del sol, la lluvia y vientos. Un patio con sombra parcial provista por mallasombra, techo rígido e incluso hojas de palma puede mantener las condiciones ambientales para tal fin.
e. Fuente para suministro de agua. El caso ideal será contar con una fuente de agua con calidad potable. Como complemento o fuente alternativa se puede instalar un destilador de agua marina previa desalinización primaria de la misma.
f. Patio de producción de composta y sustratos. Esta área será utilizada para la preparación de sustratos en general y particularmente para mejorar la calidad del sustrato nativo mediante la aplicación de composta obtenida localmente. Esta forma de abonado alternativo está dirigido principalmente para la flora nativa la cual es muy poco demandante de fertilizantes, de hecho se proporcionarán para obtener plantas con mayor calidad para jardinaro y en tiempos relativamente cortos.
g. Estación meteorológica. En ésta área se colocan básicamente instrumentos meteorológicos para conocer y predecir el estado del tiempo como apoyo para la toma de decisiones en el manejo del vivero.
h. Almacén de insumos. Es un área en donde se depositan todos aquellos insumos necesarios para la producción, manejo y mantenimiento del vivero y las áreas accesorias de resguardo temporal.
i. Oficina. Este espacio se destinará para todos los asuntos relacionados a la administración del vivero.

G. Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Total acumulado de número de plantas de especies nativas y propias de las regiones rescatadas.

- Total acumulado del número de especies nativas del desierto sonorense y propias de la región de La Paz, inventariadas en los viveros del proyecto (temporales y definitivos).

- Total acumulado del número de plantas de especies nativas y propias del desierto sonorense de la región de La Paz, inventariadas en los viveros del proyecto (temporales y definitivos).

- Incremento de las superficie del sistema integral de viveros. Umbral de inadmisibilidad: una superficie mayor a la autorizada en el resolutivo correspondiente.

- Tecnificación en el sistema de viveros y grado de dominio de las técnicas de producción de especies nativas y propias del desierto sonorense de la región de La Paz.

- Dominio en las técnicas de rescate y transplante, así como de producción y siembra de especies vegetales que se encuentran bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- Los avances que se registren en estos indicadores representarán además mayor conocimiento técnico y científico para la protección y producción de germoplasma de especies nativas del desierto sonorense y propias de la región de La Paz.

Otros indicadores de evaluación del desempeño ligado a los componentes del vivero propuesto en el proyecto EM.

Componente del vivero	Objetivo (s)	Indicadores
Laboratorio de micropropagación	Cultivo masivo de tejidos y almacén de germoplasma.	Número de especies propagadas y diversidad de microtécnicas empleadas. Producción de explantes, éxito en la obtención de tejidos diferenciados y producción de plántulas por cada especie.
Invernadero para producción de plantas nativas	Estandarización de técnicas de propagación para especies nativas. Producción masiva de plantas nativas para ajardinado, reforestación y fines comerciales.	Número de especies propagadas, producción de planta. Parámetros agronómicos por especie: porcentaje de prendimiento y/o enraizamiento de esquejes de tallos, de raíz (según sea el caso), germinación, emergencia, vigor de plántulas.
Invernadero de producción de plantas ornamentales comerciales	Producción de plantas ornamentales comerciales para ajardinado y reforestación. Proveer condiciones controladas para la adaptación de plantas ornamentales comerciales a las condiciones locales de El Mogote	Número de especies propagadas, producción de planta. Parámetros agronómicos por especie: porcentaje de prendimiento y/o enraizamiento de esquejes de tallos, de raíz (según sea el caso), germinación, emergencia, vigor de plántulas.
Área de aclimatación	Preparar a las plantas para las condiciones ambientales prevalecientes en el medio natural.	Porcentaje de mortalidad y sobrevivencia de plantas durante su estancia en esta área y al cabo del trasplante definitivo.
Suministro de agua	Proveer de agua potable y de riego.	Volumen de agua generado, calidad química y microbiológica.
Patio de producción de composta y preparación de sustratos	Producción de sustratos mejorado mediante la aplicación de composta.	Cantidad y calidad de la composta: pH, relación C:N, proporción de ácidos humitos - ácidos fúlvicos, flora microbiana. Sustrato: Retención de agua, materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico.
Estación meteorológica	Medición de elementos del tiempo para la toma de decisiones en el manejo del vivero.	Calidad de información de los instrumentos meteorológicos y a su disponibilidad en el momento requerido.
Almacén de insumos	Depositar insumos necesarios para la producción, manejo del vivero y sus áreas de resguardo temporal.	Uso y organización de materiales equipos e insumos químicos.
Oficinas y personal a cargo	Coordinar todos los asuntos relacionados a la administración del vivero, promoción y vigilancia del funcionamiento del vivero.	Organización al interior del vivero, calidad en el servicio a usuarios, difusión y promoción del vivero, grado del cumplimiento de actividades programadas para el vivero.
Áreas de resguardo temporal	Mantener un banco de germoplasma para reforestación in situ.	Tasa de sobrevivencia de las plantas en campo, incidencia de plagas, malezas, enfermedades. Cambios en la estructura y función de las asociaciones vegetales.

VI.2.2.3 Subprograma de Reforestación

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Diseñar e implementar a través de las etapas de preparación de terreno, construcción y operación del proyecto EM, una campaña general de reforestación sobre bases las técnicas y científicas así como la experiencia disponible existente para la región ecológica del Desierto Sonorense, aplicables a las zonas destinadas a estos fines en el predio del proyecto EM, así como a las áreas verdes que se incorporarían al diseño de los componentes del Desarrollo. La experiencia base para esta actividad será la generada por Audubon Society para el caso Scottsdale, Arizona.

2. Aprovechar para la reforestación los ejemplares arbóreos de la vegetación original susceptibles de ser trasplantados mediante su rescate previo al desmonte.

3. Reforestar zonas de conservación y áreas verdes con especies nativas del Desierto Sonorense o propias de la región peninsular en el vivero del proyecto *EntreMares*.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Reforestación, son los siguientes:

VE-05	El Desarrollo deberá mantener vegetación entre predios para posibilitar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones, así como la movilización de la fauna silvestre, mediante zonas de conservación y reforestación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-07	Al final de su implementación el Desarrollo deberá tener un 50% de la superficie total del predio como zonas de conservación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-09	Cada lote del Desarrollo deberá preservar y reforestar un porcentaje específico manifestado de su superficie con especies nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
VE-10	La zona de conservación de cada lote del Desarrollo incluirá una franja perimetral de 10 metros de ancho interrumpida solo por las ventanas de acceso y visión necesarias.
VE-11	Al final de la implementación del Desarrollo deberá quedar un 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región y áreas verdes (jardines y campo de golf).
VE-22	La determinación de especies objetivo para zonas de reforestación y restauración, así como para los jardines del Desarrollo será con base en la opinión de los especialistas y se integrarán gradualmente en un Catalogo específico para estos fines.
CO-26	Cuando así corresponda, terminadas las obras se reforestarán las zonas afectadas por el proceso de construcción de derechos de vías, caminos laterales, etc., conforme los criterios ambientales para la vegetación aplicables al caso. Queda prohibido para esta actividad el uso del pino de mar (*Casuarina equisetifolia*).
CO-35	Los taludes y bordes en caminos del Desarrollo se estabilizarán preferentemente mediante reforestación con vegetación nativa o propia de la región.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Forestación

SC-13	El diseño e implementación de la forestación de manglar en litorales de los canales interiores estará a cargo de científicos expertos especialistas.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

- Mapeo geo-referenciado de las áreas a reforestar.
- Identificación y delimitación en campo de áreas que requieran ser reforestadas.

- Determinación de las especies a utilizar con base en la opinión del especialista.
- Recolección de semillas y propágulos para su uso posterior en el vivero.
- Preparación del terreno a reforestar.
- Trasplante y siembra de los ejemplares seleccionados.
- Limpieza, mantenimiento, riego y mejora del área reforestada.
- Refuerzo de la reforestación.

A. Experiencia base para la reforestación

La reforestación se fundamentará en la experiencia del caso del Sanctuary at Westworld Scottsdale, que funciona integrado a un proyecto residencial recreativo localizado en Phoenix, Arizona, dentro de la misma región ecológica del Desierto Sonorense (Figura 6.9).

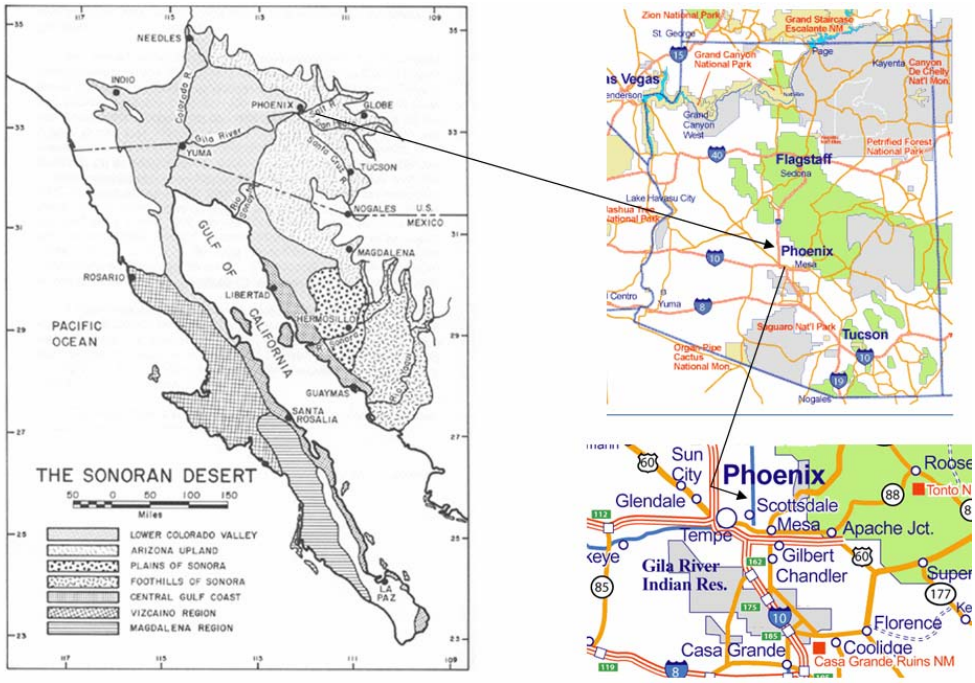


Figura 6.9 Localización del Sanctuary at Westworld Scottsdale, en el marco del Desierto Sonorense.

Este caso desde su origen ha contado con el más alto grado de certificación ambiental que otorga la sociedad Audubon International y será la base para diseñar e implementar a través de las etapas de preparación de terreno, construcción y operación del proyecto EM, una campaña general de reforestación con especies nativas y propias del Desierto Sonorense sobre bases las técnicas y científicas, así como en la experiencia documentada de este caso y contando para ello con un acuerdo específico entre la Promovente y Audubon International.

Ejemplos de los resultados exitosos de esta estrategia de reforestación con especies nativas y propias del Desierto Sonorense asociada a los procesos de implementación y operación de un proyecto residencial con campo de golf, se presentan en las Figuras 6.10 y 6.11, su análisis permite evidenciar claramente la aplicabilidad de esta experiencia exitosa disponible para las zonas de reforestación previstas en el proyecto EM, así como para la mejora de las áreas verdes que se incorporarían al diseño de los componentes del Desarrollo.

Como se aprecia en dichas figuras no solo es técnicamente posible reforestar con especies del Desierto Sonorense, sino también y con igual grado de éxito crear áreas nuevas de este tipo de vegetación y/o mejorar sustancialmente áreas con cobertura pobre o con vegetación deteriorada, extendiendo claramente los bienes, servicios y funciones ambientales originales que la vegetación del Desierto Sonorense puede brindar, lo cual se propone lograr como imagen objetivo en el caso del proyecto EM (Figura 6.12) aplicando los mismos procesos de implementación, supervisión y certificación con que se creo el Sanctuary at Westworld Scottsdale.



Figura 6.10 Estrategia de conservación combinada con reforestación, creación y mejora de vegetación del Desierto Sonorense, en el Sanctuary at Westworld Scottsdale certificado por Audubon International, asociada a la implementación de un proyecto residencial con campo de golf.



Figura 6.11 Ejemplos de los resultados exitosos de reforestación, creación y mejora de vegetación de comunidades del Desierto Sonorense reportados en el Sanctuary at Westworld Scottsdale, certificado por Audubon International, asociada a la implementación de un proyecto residencial con campo de golf.

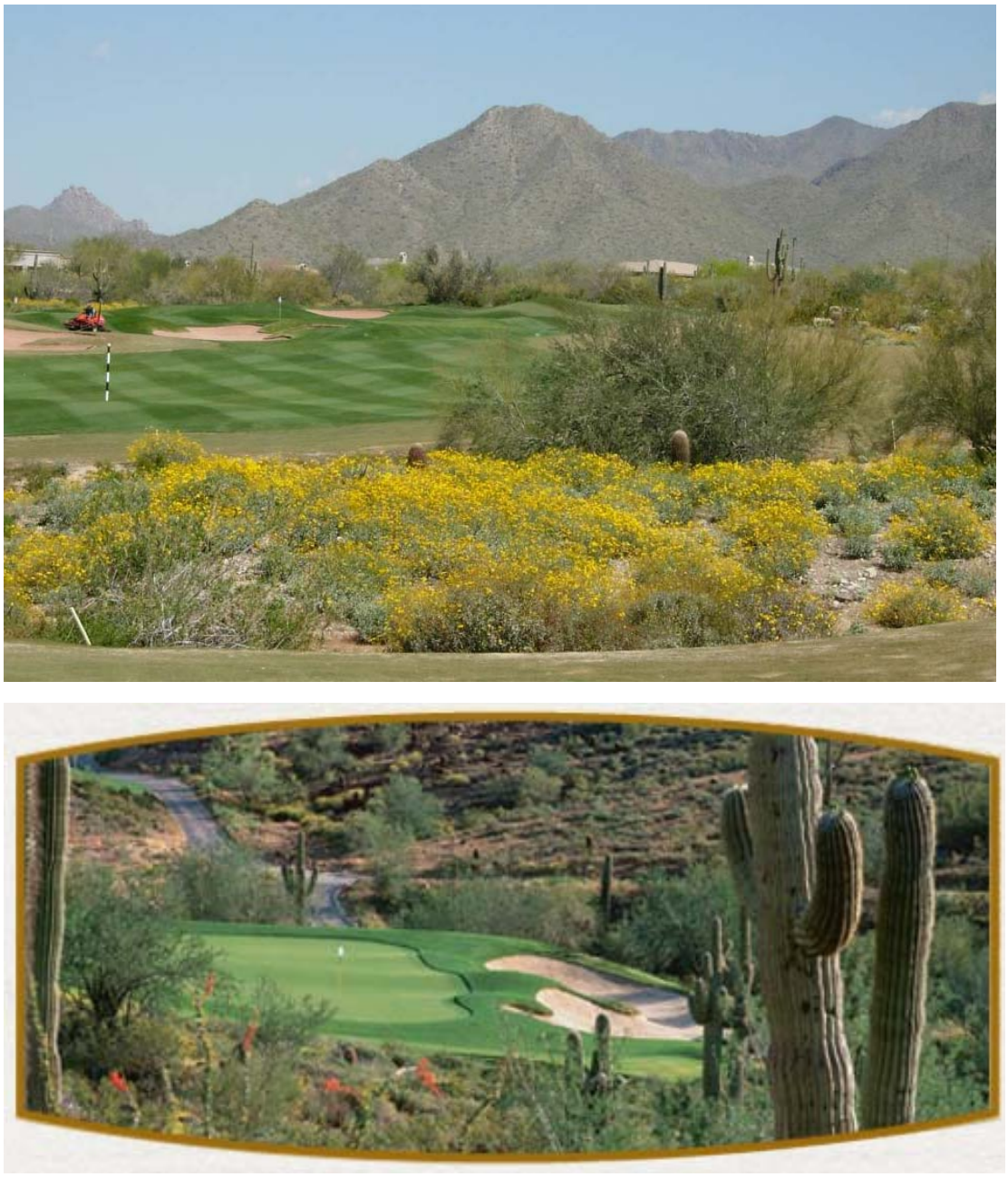


Figura 6.12 Imágenes objetivo de Lujo Natural para la vegetación del proyecto EM: Escenarios resultantes de una acertada de estrategia de conservación, reforestación, creación y mejora de vegetación del Desierto Sonorense, en el Sanctuary at Westworld Scottsdale certificado por Audubon International, asociada a la implementación de un proyecto residencial con campo de golf:

B. Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Acuerdos con Audubon International para contar con soporte técnico-científico a partir de la experiencia de Sanctuary at Westworld Scottsdale, previos a la implementación del proyecto EM.

- Relación del proceso de certificación por Audubon International para los fines de la reforestación del predio del proyecto EM conforme la experiencia de Sanctuary at Westworld Scottsdale.

- Total acumulado de la superficie de áreas reforestadas con vegetación de dunas costeras (*Abronia sp + Psorothamnus sp*).

- Total acumulado de la superficie de áreas reforestadas de vegetación de dunas costeras (*Jatropha sp.*).

- Total acumulado de la superficie de áreas reforestadas de vegetación de matorral sarcocaule (*Cyrtocarpa sp*)

- Total acumulado de la superficie de áreas reforestadas de vegetación de matorral sarcocaule.

- Mejora constante de los procedimientos de reforestación y creación de áreas de conservación con vegetación de dunas costeras y de matorral sarcocaule.

- Incremento de la densidad de los elementos de la cobertura vegetal original.

Los avances que se registren en estos indicadores representarán además mayor conocimiento técnico y científico para la protección, conservación y creación de zonas con vegetación del desierto sonorense y nativas de la región de La Paz.

VI.2.2.4 Subprograma de Manejo de Áreas Verdes

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Crear en las áreas verdes y ajardinadas del proyecto *EntreMares*, una imagen de paisaje natural bello y permanente (lujo natural) acorde con el escenario ambiental del Desierto Sonorense y congruente con la infraestructura y actividades turísticas e inmobiliarias autorizadas.

2. Generar, transferir y aplicar conocimiento sobre especies de plantas nativas y propias de la región a la creación y ornamentación de las áreas verdes y de conservación consideradas por el proyecto EM. Este programa implica el uso de las especies producidas en los viveros del proyecto o la adquisición de la vegetación requerida en viveros acreditados ante la autoridad ambiental competente.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Manejo de Áreas Verdes, son los siguientes:

VE-09	Cada lote del Desarrollo deberá preservar y reforestar un porcentaje específico manifestado de su superficie con especies nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
VE-11	Al final de la implementación del Desarrollo deberá quedar un 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región y áreas verdes (jardines y campo de golf).
VE-22	La determinación de especies objetivo para zonas de reforestación y restauración, así como para los jardines del Desarrollo será con base en la opinión de los especialistas y se integrarán gradualmente en un Catalogo específico para estos fines.
VE-23	Cuando después de demostrarse la imposibilidad de opciones nativas del desierto sonorense o propias de la región peninsular, sea indispensable contar con especies de flora exótica, solo podrán utilizarse aquellas indispensables que conforme el dictamen de un especialista no representen un riesgo para la flora nativa y que su capacidad de propagación natural este suprimida o que sea demostrable la seguridad de su estricto control de propagación. Su uso se restringirá a macetas, jardines interiores o espacios contenidos.
VE-24	Para la implementación del campo de golf y áreas verdes se utilizará pasto *Paspalum sp*.

VE-25	En la implementación, operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo se deberá sustituir al máximo posible el uso de agroquímicos por productos biológicos equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes y se restringirá al mínimo indispensable el uso de productos químicos fertilizantes o insecticidas, debiendo ser estos de los autorizados por la CICOPLAFEST.
VE-26	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos (material vegetal residual), para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes previa trituración.
VE-27	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación se erradicará del Desarrollo las plantas perjudiciales para la flora nativa con base en la opinión de los especialistas.
CO-72	En la implementación y mantenimiento del campo de golf y jardines del Desarrollo se utilizarán productos biológicos no tóxicos, no residuales, no contaminantes autorizados por la CICOPLAFEST, que permitan sustituir al máximo posible el uso de productos químicos fertilizantes o insecticidas fertilizantes.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

A. Elaboración de un "Catalogo para la Reforestación y Ajardinado Sostenible

Con la finalidad de ofrecer alternativas viables para evitar al máximo posible la introducción de especies exóticas en las áreas verdes del proyecto EM y mejorar las opciones en la reforestación de sus áreas de conservación, en el marco de esta MIA-R se elaboró un específico Catalogo de Plantas para la Reforestación y Ajardinado Sostenible que se presenta en el Anexo EM-12, partiendo como inicio de los registros de las especies identificadas en la caracterización ecológica de la vegetación realizada por los especialistas locales y regionales. La conformación y actualización permanente del catálogo será responsabilidad de un especialista experto en el tema.

Para cada especie del Catálogo se elaboró una ficha técnica donde se incluye información científica general (origen, estrato al que pertenece, hábitat, status de conservación, usos, potencial aprovechamiento, grado de cultivo, disponibilidad) y específica de la especie (forma de vida, follaje, talla, floración, color de flor, frutos, propagación), así como fotos del organismo completo y detalles de sus flores o frutos, como se ejemplifica en la Figura 6.13.

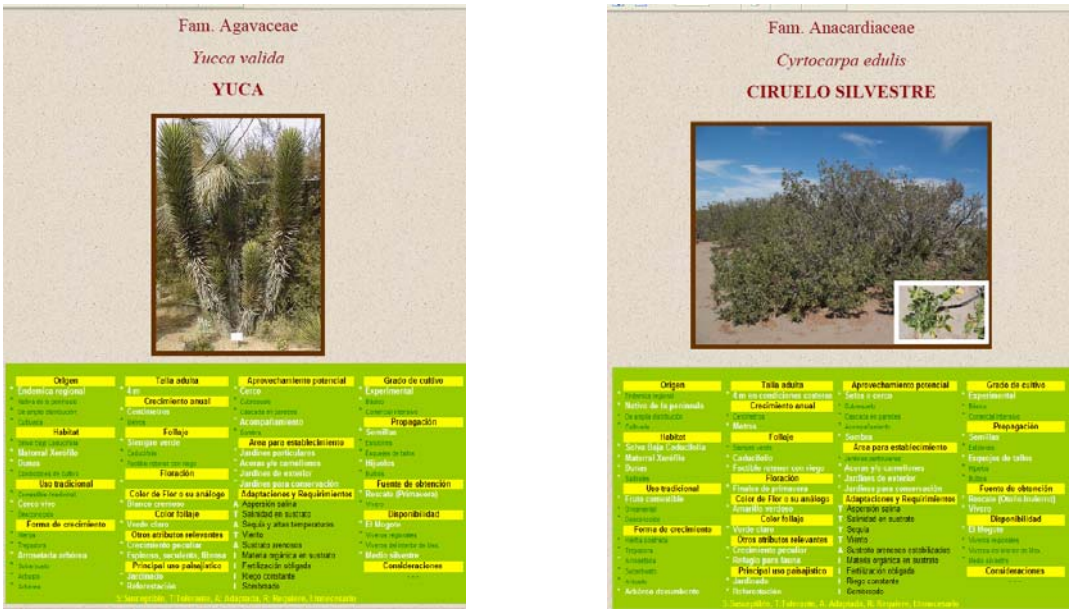


Figura 6.13 Ejemplos de fichas técnicas del de Plantas para la Reforestación y Ajardinado Sostenible del proyecto EM

B. Uso y aplicación del Catálogo

En el marco del Subprograma de Planificación y Gestión Ambiental se tendrán los acuerdos necesarios con los responsables correspondientes para que la reforestación y la creación de los jardines y áreas verdes del proyecto *EntreMares*, se fundamente en el Catalogo para la Reforestación y Ajardinado Sostenible, elaborado para los fines de esta MIA-R.

El segundo ámbito directo de aplicación del Catálogo será la orientación de las labores de producción y rescate del vivero del proyecto EM.

C. Supervisión de la sustitución y uso limitado de agroquímicos en el campo de golf

Se supervisará sistemáticamente que las actividades de implementación y mantenimiento del campo de golf y de las áreas verdes, así como el estado sanitario de las mismas, se fundamente en productos biológicos complementado con la aplicación restringida de agroquímicos autorizados por la CICOPLAFEST, estrictamente cuando sea necesario.

Por su particular importancia a continuación se describen las medidas previstas para lograr una correcta implementación del campo de golf, con el menor impacto posible:

a) Selección del pasto

Se propone el uso de pasto *Paspalum sp* por las siguientes razones ambientales:

- Su demanda de nitrógeno es aproximadamente 30% menor que la del césped Bermuda.
- Se puede regar con agua salobre y tolera un amplio rango de pH..
- Es resistente a sequías e inundaciones incluso de agua salobre.

b) Objetivos ecológicos

Mediante el uso de este césped y aplicando una estrategia que privilegie las acciones preventivas sobre las correctivas, se buscarán los siguientes objetivos ecológicos

- Eliminar la necesidad de riego con agua dulce.
- Substituir el uso de agroquímicos por productos biológicos equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes, como son los bioestimulantes orgánicos, los mejoradores del suelo, los biofungicidas y los bioinsecticidas autorizados por la CICOPLAFEST
- Reducir en un 60 a 80% el uso de fertilizantes químicos y al mínimo el uso de herbicidas e insecticidas químicos, ya que aún no existen productos biológicos u orgánicos que puedan suplirlos totalmente.
- Complementar el uso de productos biológicos, cuando esto sea indispensable, con productos químicos de lenta liberación y bajo impacto ecológico autorizados por la CICOPLAFEST.
- Mantener sana y vigorosa la cobertura vegetal del césped en todo el campo de golf.
- Prevenir el desarrollo de enfermedades y el ataque de plagas en todo el campo de golf.
- Mantener el suelo en condiciones adecuadas para el desarrollo del césped con aplicaciones de agentes humectantes y mejoradores de suelos.

Para estos fines la Promovente compromete la contratación de una empresa reconocida y altamente especializada en el uso de estos productos biológicos, con experiencia exitosa demostrada en el logro de estos objetivos ecológicos en zonas desérticas. Las especificaciones de los productos a utilizar y las estrategias correspondientes se presentan en el Anexo EM-11.

D. Control y erradicación de especies de plantas nocivas

En el caso de la necesidad obligada de erradicar alguna especie por ser nociva para personas o para la vegetación del campo de golf o de las áreas verdes, se implementará con orientación especializada las acciones de erradicación y control necesarias, principalmente: a) ubicar sitios donde la presencia de especies nocivas puedan ocasionar algún daño, b) marcar los ejemplares a erradicar, c) extraer las especies nocivas y d) traslado a su destino final (trituradora de materia vegetal o trasplante).

E. Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Total acumulado del número de incluidas en el Catalogo de Plantas para la Reforestación y Ajardinado Sostenible del proyecto EM.

- Total acumulado del número de especies nativas del desierto sonorense y propias de la región de La Paz utilizadas para la implementación de jardines, áreas verdes y vialidades del proyecto EM.

- Total acumulado del número de ejemplares de especies desierto sonorense y propias de la región de La Paz utilizadas para la implementación de jardines, áreas verdes y vialidades del proyecto EM.

- Grado de sustitución del uso de fertilizantes químicos por productos bioestimulantes orgánicos, y mejoradores del suelo equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes autorizados por la CICOPLAFEST, para la implementación y el mantenimiento del campo de golf.

- Grado de sustitución del uso de herbicidas e insecticidas químicos por biofungicidas y bioinsecticidas equivalentes autorizados por la CICOPLAFEST, para la implementación y el mantenimiento del campo de golf.

- Estado de salud del césped del campo de golf.

El incremento en estos indicadores representará buenas prácticas ambientales y una mayor aplicación del conocimiento técnico y científico de la vegetación del desierto sonorense y propias de la región de La Paz, para su correcta vinculación con las obras y actividades turísticas autorizadas al Desarrollo y las prácticas agronómicas del campo de golf.

VI.2.2.5 Monitoreo Ambiental de la Vegetación

Para comprobar la consolidación gradual de los cuatro subprogramas del PMV-EM descritos anteriormente y el desempeño ambiental relacionado con la protección, conservación, rescate, reforestación o creación de vegetación nativa y propia de la región, así como de las áreas verdes; se propone la implementación de un programa integral de monitoreo de la vegetación del predio del proyecto *EntreMares,* cuya ejecución quede a cargo de los especialistas que realizaron la caracterización correspondiente de esta MIA-R, misma que conformará la línea base respectiva. El programa se implementará antes del inicio de obras del proyecto y tendrá continuidad durante el proceso de construcción y en la fase de operación. Su ejecución permitirá evaluar de manera sistemática la estructura y calidad ambiental de los tipos de vegetación del predio, así como la efectividad de las medidas de control y mitigación propuestas. Este programa se presenta en detalle adelante, en la sección: Programa de Monitoreo Ambiental.
.

VI.2.2.6 Programa Calendarizado del PMV-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE VEGETACIÓN	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN												
Delimitación georeferenciada las áreas protección y conservación conforme el resolutivo.												
Delimitación física con malla electrosoldada o plástica en las áreas adyacentes a los frentes de obra o a las de riesgo, para aislar y señalar la obligación de conservación.												
Inspección de las áreas de conservación y de los mecanismos de protección.												
Actividades de erradicación de especies vegetales invasoras y/o nocivas.												
Levantamiento de fotografía aérea digital georeferenciada.												
Verificación de calidad ambiental de las zonas de conservación con base en la fotografía aérea.												
Mantenimiento, mejora y riego de áreas de conservación.												
Valoración y seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE RESCATE Y VIVERO												
Elaboración proyecto final del vivero.												
Implementación de los viveros temporales.												
Implementación del vivero definitivo.												
Rescate de plantas para reubicación o separación y almacenamiento en viveros.												
Traslado y sembrado en áreas de conservación de las plantas rescatadas.												
Colecta de semillas, propágulos y plántulas para su desarrollo en vivero.												
Producción de las especies objetivo en los viveros por estaca, acodo, semillas u otros medios.												
Valoración y seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE REFORESTACIÓN												
Determinación de especies objetivo para zonas de reforestación y restauración.												
Producción en vivero de las especies objetivo en las que esto sea posible.												
Identificación georreferenciada en campo de áreas de reforestación y restauración.												
Elaboración de planos de áreas a reforestar y restaurar.												
Delimitación física con malla electrosoldada o plástica en zonas adyacentes a los frentes de obra o en zonas de riesgo para señalar la actividad de reforestación o restauración.												
Limpieza de áreas en de vegetación de reforestación y restauración.												
Actividades de reforestación, restauración y creación en las áreas correspondientes.												
Mantenimiento y riego de áreas de reforestación y restauración en caso necesario.												
Vigilancia de las áreas reforestadas, restauradas o forestadas.												
Valoración y seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ÁREAS VERDES												
Determinación de especies objetivo para jardines que pueden ser producidas en vivero.												
Determinación de especies objetivo para jardines que serán adquiridas en viveros autorizados.												
Determinación de la paleta vegetal para la arquitectura de paisaje del proyecto.												
Determinación planimétrica de áreas verdes.												
Verificación de las actividades de implementación y mantenimiento de jardines.												
Verificación de las actividades de implementación del campo de golf.												
Vigilancia del estado de salud de jardines y campo de golf.												
Supervisión del sistema de riego.												
Valoración y seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												

B. Etapas de Operación y Mantenimiento

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE VEGETACIÓN	Etapa de Operación y Mantenimiento (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN												
Inspección de áreas conservación y actualización de los mecanismos de protección.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividades de erradicación de especies vegetales nocivas y/o invasoras.	■	■									■	■
Levantamiento de fotografía aérea digital georeferenciada.	■											
Verificación de calidad ambiental de las zonas de conservación con base en la fotografía aérea.		■										
Mantenimiento, mejora y riego de áreas de conservación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Valoración y seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.				■				■				■
SUBPROGRAMA DE RESCATE Y VIVERO												
Supervisión de la operación y mantenimiento de los viveros temporales y definitivo.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Producción de especies objetivo para reforestación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Producción especies objetivo para jardines.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rescate de plantas para reubicación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma				■				■				■
SUBPROGRAMA DE REFORESTACIÓN												
Mejora y riego de áreas de reforestación y restauración en caso necesario.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Actividades de reforestación, restauración y creación en caso necesario.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vigilancia de las áreas de reforestación y restauración.	■			■			■			■		
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.				■				■				■
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ÁREAS VERDES												
Vigilancia de las actividades de mantenimiento de jardines.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión de las actividades de operación y mantenimiento del campo de golf.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vigilancia del estado de salud de jardines y campo de golf.	■			■			■			■		
Supervisión sistema de riego.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma				■				■				■

VI.2.3. Programa de Manejo Integral de Fauna (PMF)

A pesar que las actividades de desmonte se tendrán que efectuar de forma selectiva y programada, su efecto repercutirá necesariamente en la composición y la abundancia de las especies de fauna, en especial de pequeños mamíferos y reptiles, principalmente porque propiciarán su desplazamiento a áreas aledañas al predio, así como posible pérdida de nidos de aves, lo cual reduce las posibilidades de alimentación y refugio de las especies, tanto para pequeños mamíferos que usan huecos y como para aves ya que se reduce la existencia de sitios para anidación.

De acuerdo con la opinión de los especialistas este efecto se considera moderado y transitorio para aves y mamíferos pequeños, que son desplazados a otros sectores, asimismo apreciaron que en el caso de los mamíferos mayores la eliminación de vegetación afectará en forma leve su nivel poblacional y la diversidad, ya que tienen ámbitos de hogar y territorios más amplios. También consideraron que el ruido de vehículos y maquinaria puede contribuir a una dispersión mayor de la fauna existente en el área.

Lo anterior a juicio de los expertos significa que en caso de implementarse el proyecto podría verse más afectada la abundancia de individuos que la diversidad. Sin embargo, al respecto determinaron que el predio EntreMares por su composición, el número, y diversidad de especies de fauna silvestre, no es una área relevante, a escala de la Bahía de La Paz, incluyendo especies endémicas, bajo estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o las de importancia comercial, asimismo que no presenta sitios ó áreas de anidación relevantes de aves terrestres o acuáticas, por lo cual consideraron que estos impactos serían de baja significancia.

Al respecto se debe considerar como relevante que al final de la implementación del proyecto EM la conservación, reforestación, creación y mejora de la vegetación del Desierto Sonorense descrita en la sección anterior con base en la experiencia del Sanctuary at Westworld Scottsdale determinará asimismo una importante rehabilitación de estos hábitats para fauna.

Conforme la opinión de los especialistas y para atenuar en el mayor grado posible estos impactos, se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios:

GD-01	La implementación del Desarrollo se restringirá estrictamente a las obras, actividades y límites autorizados por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
GD-12	Para la comprobar el desempeño ambiental comprometido por el Desarrollo, la ejecución sistemática del monitoreo terrestre y acuático manifestado o requerido por la SEMARNAT, estará a cargo de una entidad que integrará y coordinará bajo principios técnico-científicos las capacidades de expertos reconocidos, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidades y experiencia equivalentes.
VE-03	Se conservará el 100% de la superficie original de manglar existente en el litoral del predio y el Desarrollo será responsable de su protección y preservación en buen estado.
VE-07	Al final de su implementación el Desarrollo deberá tener un 50% de la superficie total del predio como zonas de conservación, en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-08	Al final de su implementación el campo de golf deberá tener un 50% de su superficie total como zonas de conservación, con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-09	Cada lote del Desarrollo deberá preservar y reforestar un porcentaje específico manifestado de su superficie con especies nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
VE-11	Al final de la implementación del Desarrollo deberá quedar un 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región y áreas verdes (jardines y campo de golf).

FA-05	Para la continuidad del desplazamiento de las especies de reptiles y mamíferos menores, así como para mantener los tipos de hábitats que existen y sus especies, se mantendrán como zonas de conservación del Desarrollo corredores paralelos y perpendiculares a la costa y parches de vegetación nativa y propia de la región.
FA-06	El Desarrollo deberá propiciar la conectividad de la vegetación entre predios para posibilitar el desplazamiento de fauna silvestre, mediante los porcentajes manifestados de superficies la preservación y reforestación con especies de plantas nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
FA-07	La operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo deberá tratar de obtener certificaciones específicas para el manejo del hábitat y de la vida silvestre.
FA-09	Se establecerá un programa integral de manejo de la fauna del Desarrollo cuyo diseño y realización estará a cargo de científicos especialistas.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

En este marco de referencia se propone la implementación de un Programa de Manejo Integral de la Fauna (PMF) del proyecto *EntreMares*, con el objetivo primordial de orientar y coordinar de manera integrada todas las acciones relacionadas directa o indirectamente con la fauna del predio en las zonas de playa, dunas, blanquizales y manglar, previstas para su protección, conservación y rescate. Su alcance comprende las etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento.

Su fines principales son atenuar los impactos por la migración de fauna especialmente mamíferos menores, reptiles y aves por la pérdida de vegetación, asegurando el buen estado de las áreas de protección, el adecuado mantenimiento de las áreas de conservación, la correcta restauración y reforestación que resulten necesarias, así como la mejor relación posible entre la fauna que permanezca con las obras y actividades del Desarrollo. La estructura del PMV se presenta en la Figura 6.14.

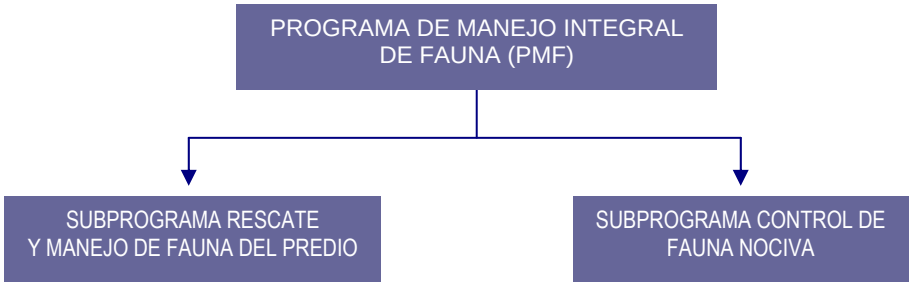


Figura 6.14. Componentes del Programa Manejo Integral de Fauna del proyecto EM.

VI.2.3.1 Subprograma de Rescate y Manejo de Fauna del Predio

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Proteger en el mayor grado posible la fauna relevante del predio.
2. Implementar un plan permanente de rescate y traslado de fauna.
3. Propiciar el mantenimiento de áreas y hábitats para la fauna relevante del predio y la región.

4. Implementar estrategias de manejo y monitoreo que propicien la conservación y apreciación de fauna terrestre, acuática y aves de la región.

5. Establecer cuando así corresponda la coordinación necesaria con programas de manejo de fauna a nivel federal, estatal o por especie con la SEMARNAT, así como con los centros de investigación y expertos en el estado y el extranjero para asistencia técnica, investigación e intercambio de información y conocimientos sobre el manejo de fauna de la región.

6. Ofrecer al turista como fuente de valor y atractivo, el disfrute de la fauna y elementos biofísicos existentes en el predio.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Rescate y Manejo de Fauna del Predio, son los siguientes:

FA-01	Se prohíbe estrictamente la extracción, captura o comercialización de especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.
FA-12	Se prohíbe estrictamente la cacería de fauna silvestre con fines comerciales y deportivos dentro del Desarrollo, excepto en el caso que se requiera el control de poblaciones de especies específicamente identificadas por los especialistas como de alto riesgo para personas y conforme la normatividad aplicable.
FA-03	Previo al desmonte autorizado se llevará a cabo el rescate de ejemplares susceptibles de ser reubicados.
FA-02	El proceso de desmonte se realizará gradualmente y conforme lo manifestado para permitir la migración de la fauna y el rescate de ejemplares de fauna susceptibles de ser reubicados.
CO-08	Las zonas que integran los corredores y parches de conservación de vegetación del Desarrollo serán delimitadas cuando sea necesario garantizar su no afectación durante las etapas de preparación del terreno y construcción, permitiendo su diseño el libre tránsito de fauna.
CO-23	Para los procesos constructivos, el desmonte en cada zona autorizada se tendrá que hacer mediante una planeación estratégica en campo del proceso a ejecutar, tomando en cuenta de manera secuencial los siguientes aspectos: inspección previa, definición de conservación posible, marcado de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de flora y fauna, desmonte, despalme y reforestación cuando así corresponda.
CO-29	Los vehículos y maquinaria mayor solo podrán transitar a velocidades restringidas y por rutas de caminos obra o vialidades previamente autorizadas considerando evitar impactos sobre la fauna.
CO-30	El trazo de las vialidades del Desarrollo deberá ser acorde con las zonas de conservación.
CO-31	Las vialidades del Desarrollo deberán contar con puentes o pasos suficientes y apropiados para el libre tránsito de fauna en los corredores y parches de vegetación nativa y propia de la región y en los sitios donde así se determine necesario.
CO-32	Las vialidades que atraviesen zonas de conservación contarán con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.
CO-34	Los caminos de obra del Desarrollo serán los mínimos posibles y estarán previstos en el plan general de construcción con un plano específico.
FA-08	Las vialidades del Desarrollo contarán con puentes o pasos suficientes y apropiados para el libre tránsito de fauna en las zonas de conservación y en los sitios donde se determine necesario conforme la opinión de los especialistas.
FA-04	En caso de ser necesario se establecerán sitios de alberge temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación.
FA-11	Como parte del programa integral de manejo de la fauna y cuando así se determine necesario por los especialistas se realizarán acciones de restauración, mejora y mantenimiento de hábitats, orientadas a la protección de la fauna, que serán responsabilidad del Desarrollo.
FA-13	La operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo contará con programas específicos manejo del hábitat y de la vida silvestre.
CO-68	La generación de ruido por fuentes fijas o móviles deberá mantenerse dentro de los límites establecidos por la normatividad aplicable NOM-080-ECOL-1994 y NOM-081-ECOL-1994) evitando la sobre-exposición de los trabajadores conforme la NOM-011-STPS-1994
CO-70	En los procesos constructivos se deberá mitigar la dispersión de polvo provocado por el tránsito de vehículos y el movimiento de materiales mediante riego sistemático en los caminos y áreas de trabajo, así como

	colocación de lonas en los camiones.
FA-14	El tránsito de vehículos pesados y maquinaria mayor solo efectuarse por rutas de caminos obra o vialidades previamente determinadas para evitar impactos sobre la fauna.
FA-15	Se promoverá la preservación de árboles secos y la creación de perchas para aves en las zonas cercanas al manglar conforme recomendaciones del especialista.
FA-18	Las embarcaciones propias del Desarrollo deberán contar con propulsión de turbina tipo jet sky o propela protegida para evitar daño a la fauna marina.
ML-09	Se contará con un reglamento autorizado por la SCT para las actividades náuticas del traslado de propietarios, usuarios y personal entre los muelles en la Ciudad de La Paz destinados para este fin y el Desarrollo, que evite riesgos a personas o al ambiente y minimice impactos ambientales potenciales.
ML-10	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la práctica de actividades recreativas que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos como el jet sky, paracaídas y skys, en la Ensenada de La Paz; su realización en la Bahía La Paz corresponderá a prestadores de servicios especializados externos autorizados para esos fines..
ML-11	Las actividades recreativas marinas, náutico- turísticas o turístico-pesqueras relacionadas con el Desarrollo serán proporcionadas por prestadores de servicios especializados externos autorizados para esos fines y cuando corresponda bajo la supervisión de un guía certificado.
FA-10	Se establecerá un monitoreo sistemático de la fauna en las zonas de conservación del Desarrollo, cuyo diseño y realización estará a cargo de científicos especialistas.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

A. Garantizar la realización de acciones de rescate antes del desmonte

El rescate de fauna no será una acción exclusiva de las etapas de preparación del terreno y construcción ya que asimismo deberá ser posible realizarla durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. No obstante, es especialmente crítica su importancia en las dos primeras etapas por lo cual antes del inicio de la etapa de preparación del terreno y simultáneamente a la campaña de rescate de vegetación, en cada sitio autorizado para desmontar se deberá implementar la campaña de rescate de fauna con especial énfasis en especies de poca movilidad como pequeños mamíferos que usan cuevas o cavidades y nidos de aves que puedan se reubicados. Cada ejemplar rescatado, será identificado y registrado en una bitácora, para posteriormente ser trasladado hacia áreas de conservación o a las zonas designadas por los especialistas.

B. Aplicación de un Programa de Rescate

La estrategia fundamental para proteger a los animales silvestres es la de mantener la diversidad de los hábitats. Esto asegura la disponibilidad de los distintos medios para su sobrevivencia.

Es de esperarse que dada la libre movilidad de los animales, especialmente aves, reptiles y mamíferos, y su sensibilidad a la perturbación (tránsito de personas y maquinaria, ruido), éstos abandonen por sí mismos la zona a desmontar ocupando los hábitats disponibles en otras zonas. En el caso de serpientes, lacertilios y pequeños mamíferos de ámbito hogareño reducido cuyo micro hábitat se verá directamente modificado por lo que es de esperarse al incrementarse la perturbación una parte de sus poblaciones de manera natural, abandonen sus madrigueras y se desplacen a las inmediaciones del predio.

a) Criterios de elegibilidad de grupos o especies a proteger

Conforme la opinión de los especialistas participantes en esta MIA-R, los grupos o especies a proteger se eligieron con base a tres criterios:

a) Estatus de protección: Especies que figuran bajo algún estatus de protección en la NOM- 059-2001
b) Especies con ámbito hogareño pequeño y de distancias de dispersión cortas (baja movilidad)
c) Hábitats críticos y/o zonas de reproducción

b) Estrategias y métodos de protección

a) Mantener la diversidad de los hábitats.
b) Protección de individuos de ámbito hogareño pequeño/baja movilidad
c)- Rescate y transplante de organismos de baja movilidad (serpientes)
d).-Educación ambiental

c) Grupos y especies a proteger

Reptiles

Las estrategias para la protección de este grupo faunístico serán:

- La inducción del desplazamiento
- De rescate (captura y reubicación) de la culebras y serpientes de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Inducción al desplazamiento o ahuyentamiento.

Previo al inicio de actividades de desmonte en cada área a desmontar se realizarán recorridos a pie en las horas de mayor actividad de los lacertilios. El tránsito del personal diario durante los cinco días programados inducirá el abandono del área de los individuos más sensibles a la perturbación, dando como resultado un desplazamiento inducido.

Rescate de culebras y serpientes

Se deberá localizar las madrigueras, capturar a las culebras y serpientes, y liberarlas en otros sitios con oferta o disponibilidad de microhábitats.

El rescate estará enfocado a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, *Masticophis flagellum, Chilomeniscus cinctus* , *Crotalus ruber y Crotalus Mitchelli*

Primeramente se deberán ubicar las madrigueras. La captura de reptiles en campo, se realizará antes de la etapa de preparación del sitio, por personal especializado con entrenamiento adecuado en la forma de atrapar y manipular a los organismos, para asegurar su supervivencia y evitar daños a los individuos. Las etapas a aplicar son:

Estos organismos colocados en los contenedores se trasladarán hacia sitios sombreados a fin de mantener las condiciones adecuadas.

La liberación de los especimenes (culebras y serpientes) se coordinará con las autoridades correspondientes (PROFEPA) la ubicación de estos sitios y fecha de liberación.

Aves

La estrategia para la protección de las aves terrestres será ofertar sitios alternativos de refugio y sitios de perchado y dormideros para aves pequeñas y codornices. Por lo que se deberá construir estructuras de madera, cubiertas por vegetación que proporcionarán sitios de percheo, refugio y dormidero para aves pequeñas y codornices.

Mamíferos

La mayoría de los mamíferos presentes son comunes en las zonas de matorral por su fácil movilidad migrarán hacia zonas limítrofes con las áreas a desmontar.

Entre ellos destaca el tejón (*Taxidea taxus berlandieri*) especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como amenazada. La estrategia de protección será que se concientice al personal para evitar que este sea cazado o molestado.

d) Educación Ambiental y Difusión

Las actividades de educación ambiental se dirigirán hacia los trabajadores involucrados en la obra. Se deberán ofrecer conferencias abordando temas sobre: las características ecológicas y la importancia del área, normatividad en materia de protección de flora y fauna y medidas de seguridad en el manejo de fauna. Además se deberá elaborar un folleto divulgativo con fotografías de las especies en estatus de protección

e) Secuencia de actividades para el rescate de fauna.

- Contratación de técnico especializado
- Delimitación de área de desmonte
- Recorridos para identificación de madrigueras de reptiles
- Construcción de sitios alternativos de refugio
- Rescate y reubicación de reptiles
- Monitoreo
- Conferencias a trabajadores y distribución de tríptico

C. Cuidado y la recuperación de la fauna rescatada

Los ejemplares de fauna rescatados durante las etapas de preparación del terreno, construcción, operación o mantenimiento del proyecto, identificados y registrados en buenas condiciones serán trasladados de la manera más inmediata posible a áreas de conservación semejantes a su hábitat o sitio de captura. En caso de organismos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2001, se comunicará a la autoridad competente y bajo su supervisión, se procederá al traslado en sitios autorizados.

Los ejemplares de fauna rescatados que requieran de tiempo de recuperación o para decidir el sitio para su reubicación serán cuidados y asistidos en sitios de acopio temporal durante las etapas de preparación del terreno y construcción, para ser trasladados posteriormente a los sitios designados. Para estos fines durante las etapas de operación y mantenimiento se implementará en la zona del vivero permanente un sitio para el confinamiento, cuidado y asistencia temporal de fauna lastimada.

D. Elaboración de un catalogo de la fauna del predio y zona circundante

Con base en los registros de fauna obtenidos de manera directa o indirecta por los especialistas en los estudios de caracterización ecológica, así como los correspondientes a los rescates y observaciones de campo, se propone conformar gradualmente un Catálogo de la Fauna del Predio y Zona Circundante, como apoyo y respaldo para los fines de fomento a su protección, conservación, rescate, educación y difusión relacionados con el Programa Integral de Manejo de Fauna del proyecto EM.

E. Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Total acumulado de número de ejemplares de fauna rescatados y reubicados.

- Total acumulado del número de especies de fauna registradas en el predio del proyecto EM, que se encuentran bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

- Total acumulado del número de especies de fauna incluidas en el Catalogo de la Fauna del Predio y Zona Circundante.

- Grado de dominio de las técnicas de captura para rescate de especies de fauna.

VI.2.3.2 Subprograma de Control de Fauna Nociva

Los inventarios disponibles para la región ponen en evidencia la existencia de especies de artrópodos y reptiles que pueden representar un peligro potencial para los trabajadores, usuarios y prestadores de servicios del proyecto EM. Por ello, las metas de este subprograma son principalmente:

1. Identificar especies riesgosas mayores que impliquen algún tipo de riesgo para el personal y turistas, definiendo e implementando las medidas necesarias para el su manejo y control.

2. Implementar medidas para el control integrado de insectos nocivos.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Control de Fauna Nociva, son los siguientes:

FA-16	Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas en el Desarrollo, particularmente artrópodos nocivos.
FA-17	El sistema sanitario de letrinas en las etapas de preparación del terreno y construcción deberá asegurar la no proliferación de fauna nociva.
CO-82	Se prohíbe introducir mascotas (perros, gatos, pericos, etc.) al predio durante las etapas de preparación del terreno y construcción.
CO-84	Durante las etapas de preparación del terreno y construcción el Desarrollo deberá contar con comedores e instalaciones sanitarias suficientes para los trabajadores, dignas, eficientes y en lo posible ecológicas.
CO-85	El sistema sanitario de letrinas seleccionado para las etapas de preparación del terreno y construcción deberá asegurar la no contaminación del suelo y subsuelo y la no proliferación de fauna nociva.
CO-86	Será sancionado el contratista del personal que se encuentre defecando u orinando en zonas abiertas terrestres o acuáticas.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

- Elaboración de un programa de rescate y traslado de especies riesgosas (anfibios, reptiles y mamíferos) para los empleados, usuarios y huéspedes del desarrollo turístico.

- Elaboración de un programa de manejo y control de mastofauna nociva.

- Elaboración de un programa de manejo y control integral de insectos con la orientación de especialistas y empresas serias.

- Creación de una sección del catálogo fauna correspondiente a especies nocivas y peligrosas.

A. Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Total acumulado de número de ejemplares de fauna riesgosa o feral rescatados y trasladados.
- Total acumulado del número de especies de fauna riesgosa registradas en el predio del proyecto EM.
- Total acumulado del número de especies de fauna incluidas en el catalogo de fauna riesgosa.
- Grado de dominio de las técnicas de captura para rescate de especies de fauna riesgosa y feral.

VI.2.3.3 Monitoreo Ambiental de la Fauna

Para comprobar la consolidación gradual de los dos subprogramas del PMF-EM descritos anteriormente y el desempeño ambiental relacionado con el manejo y rescate de fauna silvestre, así como el control de fauna nociva; se propone la implementación de un programa integral de monitoreo de la fauna del predio del proyecto *EntreMares,* cuya ejecución quede a cargo de los especialistas que realizaron la caracterización correspondiente de esta MIA-R, misma que conformará la línea base respectiva. El programa se implementará antes del inicio de obras del proyecto y tendrá continuidad durante el proceso de construcción y en la fase de operación. Su ejecución permitirá evaluar de manera sistemática los aspectos previstos relacionados, así como la efectividad de las medidas de control y mitigación propuestas. Este programa se presenta en detalle adelante, en la sección: Programa de Monitoreo Ambiental.

VI.2.3.4 Programa Calendarizado del PMF-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE FAUNA	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE MANEJO Y RESCATE DE FAUNA												
Determinación y delimitación de sitios de confinamiento temporal de fauna.												
Tramitología para el confinamiento y/o traslado de las especies en caso que así corresponda.												
Captura, traslado y disposición temporal de fauna lastimada y peligrosa.												
Registros directos e indirectos de fauna en bitácora.												
Elaboración de un catálogo de fauna existente en la zona de influencia directa.												
Identificación y vigilancia de zonas de importancia para la conservación de fauna.												
Registro de aves.												
Monitoreo de diversidad y abundancia de mastofauna.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA CONTROL DE FAUNA NOCIVA												
Identificación de especies nocivas y ferales.												
Elaboración de un catálogo de especies nocivas y peligrosas.												
Propuesta de medidas de control de fauna nociva y feral.												
Supervisión y verificación de la implementación de medidas de control de fauna nociva y feral.												
Elaboración de un programa de rescate y traslado de especies riesgosas para los empleados, usuarios y huéspedes.												
Elaboración de un programa de manejo y control integral de insectos.												
Monitoreo de diversidad y abundancia de insectos nocivos.												
Elaboración de un programa de manejo y control de mastofauna nociva.												
Monitoreo de diversidad y abundancia de mastofauna riesgosa.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												

B. Etapas de Operación y Mantenimiento

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE FAUNA	Etapa de Operación y Mantenimiento (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE MANEJO Y RESCATE DE FAUNA												
Captura, traslado y disposición temporal de fauna lastimada y peligrosa.												
Tramitología para el confinamiento y/o traslado de las especies en caso que así corresponda.												
Registros directos e indirectos de fauna en bitácora.												
Identificación y vigilancia de zonas de importancia para la conservación de fauna.												
Registro de aves.												
Monitoreo de diversidad y abundancia de mastofauna.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA CONTROL DE FAUNA NOCIVA												
Supervisión y verificación de la implementación de medidas de control de fauna nociva y feral												
Seguimiento al catálogo de especies nocivas y peligrosas												
Seguimiento al programa de rescate y traslado de especies riesgosas para los empleados, usuarios y huéspedes.												
Seguimiento al programa de manejo y control de insectos												
Monitoreo de diversidad y abundancia de insectos nocivos												
Seguimiento al programa de manejo y control de mastofauna nociva												
Monitoreo de diversidad y abundancia de mastofauna riesgosa												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												

VI.2.4. Programa de Manejo Integral de Canales (PMC)

VI.2.4.1 Bases conceptuales del sistema de canales

José Luis Rojas Galaviz, Miguel Villasuso Pino y Francisco Flores Verdugo

A. Proceso natural actual de deterioro del manglar en la Ensenada de La Paz

Uno de los resultados principales de la caracterización ecológica del predio EntreMares y de la zona marina colindante de la Ensenada de La Paz, fue la identificación por parte de los especialistas y expertos participantes de los procesos naturales de deterioro que afectan de manera permanente las comunidades aisladas de manglar que se localizan en el litoral sur de la Península El Mogote, incluyendo las que colindan con el predio del proyecto EM las cuales por causas naturales tanto marinas como terrestres, afectan su integridad y provocan un proceso de sucesión que comprende la sustitución gradual de manglar estresado por presencia de blanquizales y de blanquizales por dunas de arena, el cual se describe en Figura 6.15.



Figura 6.15. Causas naturales del estrés salino del manglar en la zona adyacente al predio del proyecto EM, que afectan su integridad como ecosistema y que provocan la sustitución gradual de manglar estresado, por blanquizales y dunas de arena.

Del lado marino la reducción gradual del tirante de agua en la llanura intermareal limita la conexión hidrodinámica entre el canal de mareas principal de la Ensenada y las comunidades de manglar, mientras que por el lado terrestre la aportación eólica de arena va asolvando la zona posterior del manglar estresándolo y reduciendo su estructura, este proceso continúa con la transformación de

este manglar estresado en zonas de blanquizales sin conexión con la fluctuación normal de la marea del predio hasta trasformarlos en salitrales y posteriormente en dunas terrestres.

En este escenario natural de deterioro gradual y considerando la obligación de preservar el 100% de la cobertura actual de manglar colindante con el predio los especialistas y expertos participantes en esta MIA-R consideraron posible reducir y evitar la sustitución gradual de manglares por vegetación halófita de cubre piso y la de humedales por blanquizales salinizados primero y después por dunas de arena, sin tocar el manglar actual, mediante una rehabilitación hidrodinámica parcial en la zona de salitrales que ha perdido su conectividad hidrológica con la influencia marina, mediante la creación de canales de marea que permitan a la vez estar posibilidad de crear zonas de mangle rojo en los nuevos litorales mediante forestación, de tal manera que se atenuaría el proceso de deterioro natural e incrementar los bienes y servicios ambientales del predio para fines ecológico-marinos.

B. Sistemas de canales de marea naturales

La región desértica de Baja California Sur se caracteriza por la carencia de cauces fluviales permanentes y prácticamente de temporales, por lo cual el ecosistema hidrológico de manglar y sus beneficios ecológicos sólo se establecen en esta región cuando el efecto de la marea penetra en tierra a través de canales naturales. La Figura 6.16 hace claramente evidente este proceso natural.



Figura 6.16 Efecto de la penetración de la marea sobre la zona terrestre en la Península de Baja California, lo que permite la creación de ecosistemas hidrológicos de manglar.

C. Forestación de litorales de canales con mangle rojo

Aplicando estos principios funcionales es totalmente posible crear los efectos ecológicos benéficos del ecosistema hidrológico de manglar construyendo canales con funcionamiento natural y sembrando manglar en sus litorales, mediante labores de ajuste microtopográfico así como reforestación cierta y comprobable, bajo la dirección de científicos expertos (Figura 6.17).



Figura 6.17 Ejemplos de forestación cierta y confiable de manglar de borde en litorales de canales construidos con funcionamiento natural, conducida por científicos expertos.

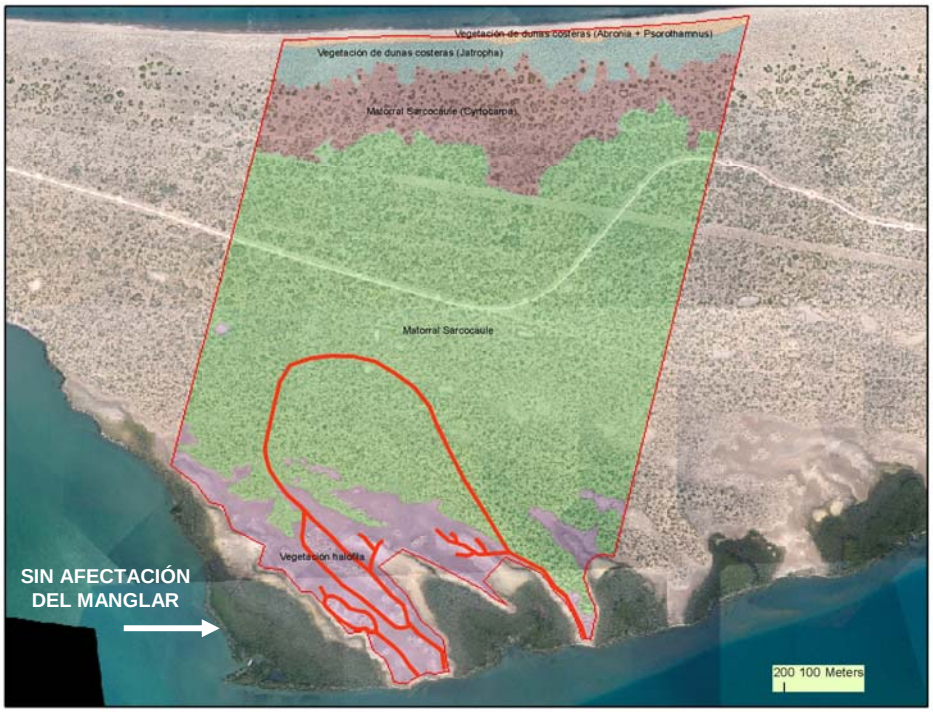
D. Propuesta de creación del sistema de canales de marea para el proyecto EM

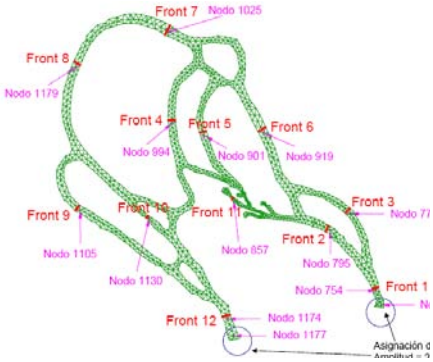
Considerando el proceso natural de deterioro al que están sujetas las comunidades de manglar adyacentes al predio del proyecto EM y con el objetivo tanto de protegerlas en su totalidad, como el de lograr los beneficios ecológicos que representaría el incremento de su extensión y de sus servicios ambientales; los científicos y expertos participantes en esta MIA-R determinaron pertinente proponer la creación de un sistema de canales de marea en el predio del proyecto EM con fines ecológicos, sin afectar en lo absoluto las comunidades de manglar actual adyacentes al mismo aplicando los principios referidos y los resultados de experiencias exitosas de reforestación aplicables al caso.

La propuesta de los especialistas y expertos participantes se fundamentó en la factibilidad técnico-científica de implementar un sistema de canales de marea dentro del predio (interiores) cuyo funcionamiento hidrodinámico se fundamente en movimiento normal de la marea penetrando y saliendo a través de dos canales de llamada a implementar atravesando la zona de bajos intermareales del litoral. El objetivo es crear un sistema acuático artificial estable con funcionamiento y mantenimiento natural aprovechando la fuerza mareal y el efecto de Coriolis, equivalente a los sistemas de canales naturales de marea existentes en la región, mediante dragado en la zona de bajos intermareales para los canales de llamada y la excavación en tierra para los canales interiores. El sistema se completaría con forestación de mangle rojo y botoncillo en los litorales de los canales interiores así creados.

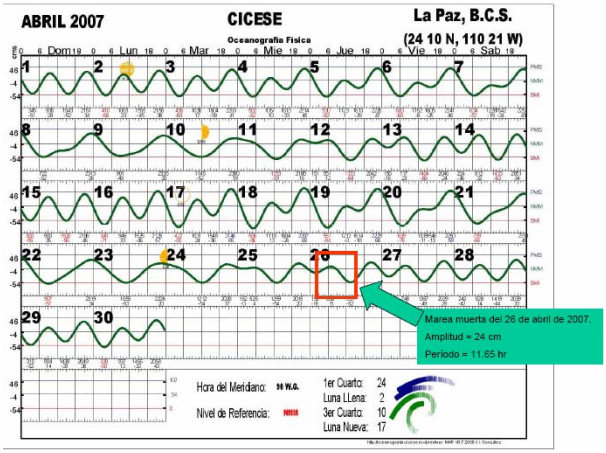
La propuesta resultante del análisis de viabilidad ecológica e hidrodinámica de los especialistas se presenta en la Figura 6.18 incluyendo ejemplos de los estudios de la modelación hidrodinámica especializada que derivó de dicha propuesta y que tuvo como objetivos diseñar la morfometría del sistema y verificar la viabilidad y factibilidad de su buen funcionamiento hidrodinámico natural con base en la dinámica de la marea y la Fuerza de Coriolis.

El detalle técnico de este análisis se presenta en el "*Estudio geofísico y modelación hidrodinámica de un sistema de canales de marea en el predio* del proyecto *EntreMares"* incluido como Anexo EM-4 en esta MIA-R y las características técnicas constructivas del sistema en el Capítulo II de la misma.









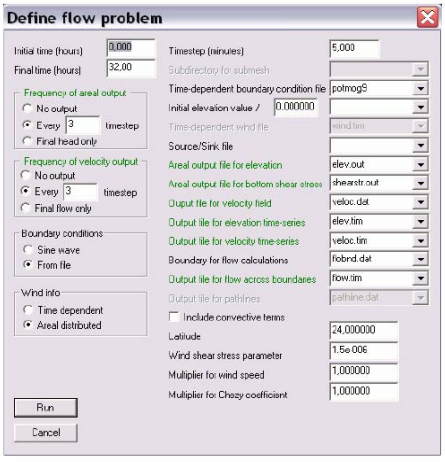




Figura 6.18 Elementos ejemplificativos principales de la propuesta de los científicos y expertos participantes para crear un sistema de canales artificiales sin afectación del manglar y con funcionamiento natural dentro del predio del proyecto *EntreMares*

La propuesta final del sistema de canales del proyecto EM derivada de los resultados del estudio de modelación hidrodinámica y morfometría considerando sus objetivos ecológicos y turísticos se presenta en la Figura 6.19.



FIGURA 6.19 La propuesta final del sistema de canales del proyecto EM derivada del estudio de modelación morfometricamente de hidrodinámica y considerando sus objetivos ecológicos.

En lo referente a la forestación de manglar tipo borde en los litorales del sistema de canales propuesto, las alternativas que los especialistas consideraron viables para el caso se presentan en la Figura 6.20.

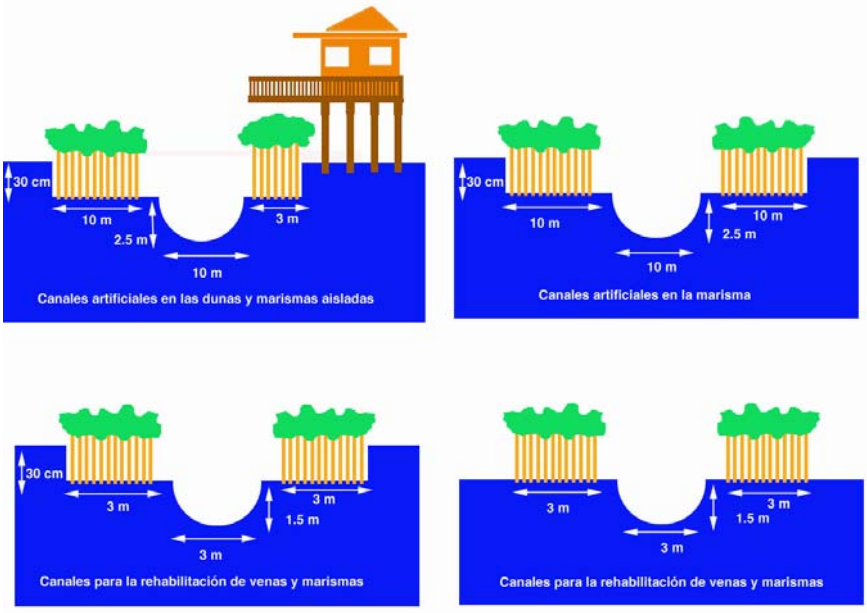


FIGURA 6.20 Alternativas de forestación para crear manglar de borde en de los litorales del sistema de canales propuestas para aplicar en el proyecto EM.

E. Canales de llamada

El sistema propuesto incluye la implementación de dos canales artificiales de llamada mediante dragado sobre la zona de bajos en la margen noreste del canal de marea principal de la Ensenada de La Paz cada uno de 200 m de largo, 3 de m de profundidad y 40 m de ancho cuya localización georeferenciada se presenta en la Figura 6.21.

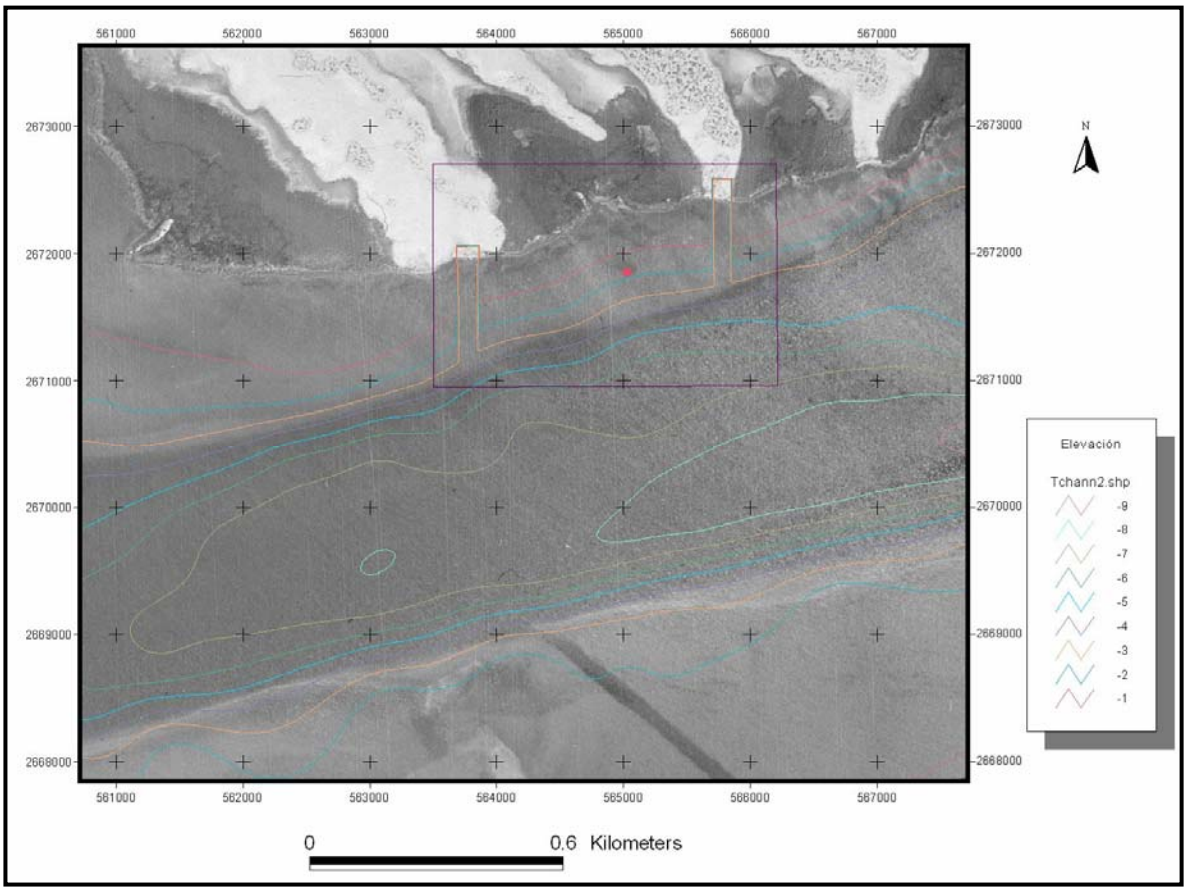


Figura 6.21 Curvas de nivel de profundidad modificadas para introducir los canales artificiales de llamada. La zona limitada por el rectángulo morado corresponde a la región de los canales donde se calcula el flujo de sedimentos por tracción mencionada en la sección anterior.

Dichos canales fueron motivo de un estudio hidrodinámico y ecológico especial (**Anexo EM-2**) incluyendo la identificación y valoración de los impactos potenciales, en el cual los científicos especialistas llegaron a las siguientes conclusiones:

- La Ensenada de La Paz es una laguna costera de tipo estuario inverso con escasa precipitación y aporte de sedimentos de origen terrestre. La morfología de la laguna es moldeada por la acción de la marea y depende principalmente de dos fuentes de sedimento: el aporte de las avenidas durante los esporádicos eventos de precipitación y el transporte de sedimentos a lo largo de la costa producido por la erosión del oleaje. La vida de la laguna, en términos del balance de sedimentos que le permiten mantener su capacidad como cuenca o perderla mediante el azolve gradual, es el producto de la capacidad de la marea para mantener un flujo neto de sedimentos hacia el exterior.

- Las observaciones de profundidad obtenidas para el presente estudio y la validación del modelo numérico de circulación efectuada con la configuración batimétrica resultante de incorporar estas observaciones a la base de datos existente, muestra que las condiciones dinámicas de la Ensenada de La Paz no han cambiado apreciablemente desde 2003. Los cambios en la batimetría de la ensenada introducidos por efectos antropogénicos como dragados de áreas particulares y por eventos meteorológicos como el paso de tormentas y huracanes que aportaron sedimentos en exceso mediante las avenidas pluviales, no han sido de magnitud suficiente para modificar el sistema en su conjunto.

- Los experimentos numéricos efectuados para analizar las condiciones dinámicas al modificar la batimetría mediante la construcción de dos canales de aproximadamente 200 m de longitud, 3 m de profundidad y 40 m de ancho situados en el margen noreste del canal principal de la Ensenada de la Paz (Figura 6.23) indican que dicha modificación no tendrá un efecto apreciable en el patrón general de circulación y las condiciones hidrodinámicas de la ensenada. Los canales modificarán localmente la velocidad de la corriente al aumentar la profundidad a lo largo de su plantilla, esta modificación es de pequeña magnitud (< 1%) en el resultado de la modelación debido a que el flujo es controlado por la onda de marea y puede considerarse que para efectos prácticos el cambio local de profundidad no tiene influencia en la amplitud de ésta.

- La modelación de la capacidad de transporte de sedimento por arrastre muestra que en períodos largos de tiempo, mayores a los estacionales, la ensenada exporta prácticamente la misma cantidad de sedimentos que importa y que en períodos estacionales y quincenales el balance es intermitente con períodos de transporte neto hacia el interior y períodos de transporte neto hacia el exterior, cuyas magnitudes son comparables. La zona particular de los canales artificiales presenta un balance que la define como zona de acumulación, sin embargo el volumen anual depositado es pequeño para considerar que tendrá un efecto a corto plazo sobre la viabilidad de los canales o el flujo natural de sedimento en la zona.

- Por la naturaleza actual del sustrato, el desarrollo florístico es bajo, mientras la fauna está pobremente representada por unas cuantas especies con extremadamente bajas densidades. La baja profundidad y fondos influidos por la turbulencia del oleaje y la derivada de la influencia del viento, así como los sedimentos limosos anóxicos con alta proporción de restos de conchas, determinan condiciones poco favorables para el desarrollo del bentos en el sitio. Consecuentemente, los impactos directos derivados de la disposición de los sedimentos en el sitio de tiro designado pueden considerarse como no significativos. Con respecto a los impactos residuales valorados el análisis permitió determinarlos como moderados, se considera no ponen en riesgo el funcionamiento del sistema ambiental, ni representan obstáculo para la realización de este proyecto.

F. Sistemas similares ya existentes en la Península de Baja California

Contar con la inversión requerida para la creación del sistema de canales de marea y la forestación con manglar que se propone, depende necesariamente de su congruente asociación con la infraestructura hotelera, residencial y de golf que se plantea en el marco del proyecto EM. Al respecto, cabe destacar que en Baja California Sur ya existen diversos ejemplos sistemas de canales y lagos que penetran en la zona continental pero exclusivamente con fines de complementación de este tipo de infraestructura turística (Figura 6.22).





FIGURA 6.22 Ejemplos de sistemas de canales y lagos implementados en la costa de Baja California Sur asociados a infraestructura turística de hoteles, residencias y campo de golf (Loreto, B.C.S.).

G. Hipótesis

La aprobación de las autoridades ambientales para la implementación del sistema de canales de llamada e interiores sobre bases científicas y conforme el modelo generado, posibilitará la comprobación de las siguientes hipótesis originales:

a) Hipótesis Ambientales

a) Es posible el uso y aprovechamiento racional del potencial de la fuerza mareal de la Ensenada de La Paz y del efecto de Coriolis, para lograr implementar un sistema de canales de marea construidos por el hombre con funcionamiento hidrodinámico natural, sin generar impactos ambientales negativos significativos.

b) Es posible mediante la acción humana crear un ecosistema acuático de canales de marea con tirante de agua permanente, salinidad marina, mesotrófico, con transparencia media, niveles normales de oxigeno disuelto y tiempo de residencia adecuado.

c) Es posible mediante la acción humana crear nuevos litorales de mangle rojo asociados a canales de marea construidos que funcionen de manera natural por efecto de la marea, utilizando blanquizales en proceso de salinización y de transformación en duna.

d) Es posible mediante la acción humana ampliar el litoral, espacio y hábitats acuáticos en el interior de la Ensenada de La Paz para el desarrollo de etapas diversas del ciclo de vida de especies de fauna manera permanente u ocasional que incluyen descanso, alimentación y refugio de fauna acuática marina, así como de aves residentes y migratorias.

Hipótesis de Turismo Sostenible

a) Es posible la creación de nuevos litorales, ambientes y paisajes acuáticos para asociarlos a la infraestructura turística a fin de reducir la presión de ocupación y utilización de la línea de costa.

b) Es posible diseñar y proponer un desarrollo turístico redituable de alta calidad, sin eliminar el manglar actual, creando canales de marea para atenuar los procesos naturales de deterioro y ampliar la superficie original de estas comunidades, así como los bienes y servicios ambientales que el manglar de borde presta.

H. Concordancia con la legislación y normatividad aplicable

En el capítulo III de esta MIA-R se relaciona a detalle la concordancia de estas hipótesis con lo establecido en el Artículo 60 TER. de la Ley General de Vida Silvestre y con la NOM-022. De manera sintética y conforme a ese análisis, se compromete que la implementación del sistema de canales del proyecto EM no afectará:

- La integralidad del flujo hidrológico del manglar: Porque los canales tienen como objetivo rehabilitar, asegurar y mejorar el flujo hidrológico en la zona supralitoral salinizada adyacente a las comunidades de manglar existentes.

- La integralidad del ecosistema y su zona de influencia: Porque el ecosistema actual está perfectamente delimitado a través de su actividad fotosintética y su zona de influencia por el nivel de inundación normal de la marea. El sistema de canales no implica afectación alguna de la integralidad de ambos pues en ellos no se hará remoción o poda de ningún ejemplar existente. Los canales serán externos al manglar y a su zona de influencia ya que se implementarán sobre la zona de blanquizales salinizados supralitorales y en proceso de asolvamiento por arena.

- La integralidad de la productividad natural del ecosistema. Porque los canales aseguran la estructura actual al evitar su atenuar su asolvamiento y salinización lo cual le permitirá conservar y mejorar la estructura y función del manglar actual y consecuentemente su productividad natural.

- La integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos: Porque no se toca el ecosistema de manglar actual para la implementación de los canales o de las obras o actividades que se proponen en el proyecto.

- La integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. Porque los canales no afectan ninguna de estas áreas. Por el contrario los canales propuestos las aumentarían significativamente.

- La integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales: Porque en esta región no hay ríos, no hay corales y uno de los objetivos principales de los canales es restaurar las interacciones hidrodinámicas de los blanquizales salinizados con la zona marina adyacente.

En este marco de referencia en la implementación de sistema de canales permitiría establecer los siguientes compromisos:

- Proteger las comunidades de manglar existentes y la conservación del 100% de la superficie actual con esta cubierta vegetal.

- Aumentar la superficie actual de manglar de borde ligado a un canal de mareas, mediante programas de reforestación cierta y comprobable, con el consecuente incremento de los bienes, servicios y funciones ambientales que esto determina.

- Investigar las áreas de manglar mediante la implementación de un programa de monitoreo ecológico especializado en el ecosistema de manglar actual y en los litorales de los canales para dar seguimiento a la estructura, funciones, bienes y servicios ambientales que ofrecería el sistema y a los procesos naturales que condicionan su existencia.

I. Trascendencia del sistema de canales del proyecto EM

Cabe destacar que lograr un nuevo modelo de creación de ecosistemas hidrológicos de manglar con funcionamiento natural, en el marco del proyecto EM es de gran valor tanto por representar un proyecto pionero para generar el conocimiento y experiencia científica aplicada original, como para orientar la planificación ecológica de proyectos de este tipo en la región y la restauración o creación de manglar en zonas similares, lo cual se considera una compensación ecológica muy importante original en el marco de la sustentabilidad ambiental del proyecto EM.

VI.2.4.2 Manejo Integral del Sistema de Canales

En el caso de ser autorizada la implementación del sistema de canales propuesto para el proyecto EM, su construcción implicará necesariamente impactos temporales como el dragado mínimo estricto en los bajos intermareales para los canales de llamada y la excavación en zonas de blanquizales y dunas para los canales interiores, con los consecuentes riesgos de afectación al medio terrestre o acuático. Asimismo, durante la operación y mantenimiento del sistema habrá otros riesgos posibles lo cual hace necesario el manejo integral del sistema en el marco de un programa específico.

Al respecto, los Criterios Ambientales voluntarios establecidos para prevenir y en su caso mitigar o controlar estos impactos, son los siguientes:

SC-01	La implementación del sistema de canales interiores del Desarrollo se restringirá a las obras, límites y actividades autorizadas por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
SC-12	Se prohíbe estrictamente la remoción y/o eliminación del manglar en el litoral de la Ensenada para los fines del sistema.
SC-14	El sistema de canales se deberá integrar al desarrollo turístico con fines exclusivos de transporte acuático interno, estético-paisajísticos y de contemplación de la naturaleza.
SC-03	El sistema tendrá como fines ecológicos implementar canales de marea que hidrodinámicamente funcionen de manera natural creando litorales de manglar en los canales de blanquizal mediante rehabilitación hidrodinámica y microtopográfica con forestación efectiva, que a largo plazo posibiliten los bienes y servicios ambientales del manglar tipo borde.
SC-13	El diseño e implementación de la forestación de manglar en litorales de los canales interiores estará a cargo de científicos expertos especialistas.
SC-16	Las embarcaciones propias del Desarrollo para el interior del sistema serán eléctricas, con excepción de las requeridas para atención de emergencias y mantenimiento.
SC-17	Toda embarcación que no sean propia del Desarrollo estará sujeta a un control de acceso al sistema y a reglas de uso y navegación conforme dimensiones, características y razones de ingreso, a fin de evitar riesgos y minimizar impactos ambientales potenciales.
SC-19	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible y el manejo de cualquier tipo de residuos en los embarcaderos y muelles del sistema de canales.
SC-21	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático del funcionamiento hidrodinámico y de la calidad del agua del sistema de canales del Desarrollo, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

En este marco de referencia y con base en las bases conceptuales e hipótesis referidas, se propone la implementación de un Programa de Manejo Integral de Canales (PMC) del proyecto *EntreMares*, con el objetivo primordial de orientar y coordinar de manera integrada todas las acciones relacionadas directa o indirectamente con la implementación, operación y mantenimiento del sistema, por lo que su alcance comprende todas las etapas del desarrollo el cual estaría integrado por los subprogramas que se presentan en la Figura 6.23.



Figura 6.23. Componentes del Programa Manejo Integral de Canales del proyecto EM.

Los fines principales del PCM son atenuar prever y controlar posibles fuentes de contaminación dentro del sistema de canales y verificar el uso adecuado y ecológicamente congruente del sistema, por lo cual toma en consideración tanto la construcción, como el mantenimiento de los canales de llamada sobre los bajos intermareales e interiores en la zona terrestre. Este programa se complementa con el monitoreo sistemático de la calidad del agua de la Ensenada de La Paz frente al sistema cuyos detalles se presentan adelante en el Programa de Monitoreo dentro de la sección correspondiente

VI.2.4.3 Subprograma de Prevención y Control de la Contaminación

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Identificar preferentemente con carácter preventivo fuentes de contaminación de cualquier origen dentro del sistema, con especial énfasis en la infraestructura y actividades autorizadas.

2. Implementar medidas para la prevención y control de posibles fuentes de contaminación de cualquier origen dentro sistema de canales.

3. Evaluación la efectividad de las medidas propuestas para la prevención y mitigación de fuentes potenciales contaminación.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Prevención de la Contaminación, son los siguientes:

GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
SC-07	Las obras de dragado autorizadas para los canales de llamada deberán ser graduales y durante las mismas se utilizarán tecnologías que impidan o minimicen la suspensión y dispersión de sedimentos, así como mallas geotextiles de contención en la zona de dragado.
SC-08	Los materiales producto del dragado de construcción de los canales de llamada serán dispuestos temporalmente en tarquinas terrestres ubicadas dentro de áreas autorizadas para desmonte, acondicionadas

	previamente para contenerlos y filtrar el agua.
SC-09	Los materiales producto del dragado de mantenimiento del sistema de canales serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.
SC-10	Los materiales producto del dragado y excavación, obtenidos en la fase de construcción y de mantenimiento de los canales de llamada e interiores deberán ser reutilizados en la implementación del Desarrollo.
SC-11	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se contará permanentemente con un procedimiento para recuperación de derrames o vertimientos accidentales al medio acuático o terrestre de residuos líquidos o peligrosos (combustibles o aceites).
SC-16	Las embarcaciones propias del Desarrollo para el interior del sistema serán eléctricas, con excepción de las requeridas para atención de emergencias y mantenimiento.
SC-17	Toda embarcación que no sean propia del Desarrollo estará sujeta a un control de acceso al sistema y a reglas de uso y navegación conforme dimensiones, características y razones de ingreso, a fin de evitar riesgos y minimizar impactos ambientales potenciales.
SC-19	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible y el manejo de cualquier tipo de residuos en los embarcaderos y muelles del sistema de canales.
SC-20	El sistema de canales deberá contar con señalización de prohibiciones, restricciones y usos permitidos.
SC-21	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático del funcionamiento hidrodinámico y de la calidad del agua del sistema de canales del Desarrollo, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
CO-74	El dragado para los canales de llamada se hará mediante draga de succión con abanicada total de 15 m de ancho, los taludes correspondientes se formarán en forma natural tomando su ángulo de reposo.
CO-75	En el proceso de dragado la cortadora de proa de la draga y la sección tubular de succión conducirá la mezcla de agua-sólidos hacia la bomba de dragado interior en el cuarto de máquinas de la draga y de ahí se enviará la mezcla por conductos cerrados flotantes hasta el sitio de disposición autorizado mediante un impulsor hidráulico.
CO-76	Durante la construcción de canales mediante dragado, el producto extraído (agua-sólidos), se verterá mediante tuberías flotantes de polietileno conductoras termo fusionadas a una tarquina, que para tal efecto se disponga previamente en una zona terrestre autorizada para desmonte, la cual deberá contar con bordos de terracería con su interior protegido con malla geotextil, el desagüe se efectuará con drenes tubulares. Para el dragado de mantenimiento del sistema de canales se aplicará el mismo proceso de conducción o uno equivalente hasta el sitio o medio previsto previamente que asegure su contención y el filtrado del agua sin afectaciones al medio ambiente terrestre o acuático según sea el caso.
CO-77	El material de las excavaciones y dragados autorizados deberá reutilizarse en rellenos de construcción y en la conformación del campo de golf.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.2.4.4 Subprograma de Funcionalidad Hidrodinámica y Calidad del Agua

Considerando que un modelo de simulación elaborado para el diseño del sistema de canales del proyecto EM es una descripción matemática de un funcionamiento potencial, el monitoreo de su hidrodinámica una vez concluida su construcción, consistirá en la verificación de campo del patrón de flujo de agua dentro del sistema para comprobar que su velocidad y dirección se mantienen en los rangos establecidos por el modelo. Los datos reales de campo son indispensables porque ningún modelo no es absoluto y debe confrontarse con la dinámica resultante. La verificación permitirá confirmar que el sistema real funciona conforme fue previsto por el modelo y sus supuestos hidrodinámicos, así como para realizar en su caso las correcciones morfométricas necesarias. El reflejo directo del buen funcionamiento esperado será el mantenimiento de una calidad apropiada del agua dentro del sistema.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Funcionalidad Hidrodinámica y Calidad del Agua, son los siguientes:

SC-02	El funcionamiento hidrodinámico del sistema será con base en la fuerza mareal y el efecto de Coriolis. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados y modelos matemáticos de simulación, realizados por expertos con experiencia exitosa demostrada.
SC-03	El sistema tendrá como fines ecológicos implementar canales de marea que hidrodinámicamente funcionen de manera natural creando litorales de manglar en los canales de blanquizal mediante rehabilitación hidrodinámica y microtopográfica con forestación efectiva, que a largo plazo posibiliten los bienes y servicios ambientales del manglar tipo borde.
SC-13	El diseño e implementación de la forestación de manglar en litorales de los canales interiores estará a cargo de científicos expertos especialistas.
SC-21	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático del funcionamiento hidrodinámico y de la calidad del agua del sistema de canales del Desarrollo, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

A. Verificar la morfometría del sistema durante el proceso constructivo y hacer levantamientos batimétricos con ecosonda una vez concluido, para confrontar su congruencia con lo previsto en el modelo constructivo.

B. Medir la velocidad y la dirección de las corrientes dentro del sistema ya implementado, mediante instrumentos especializados, para determinar los patrones de flujo y confrontar su congruencia con lo previsto en el modelo matemático de circulación, mediante montaje de manera georeferenciada.

C. Verificar de manera sistemática de la calidad del agua en el sistema de canales a fin de comprobar su origen y su variación en rangos normales naturales.

D. Definir e implementar en su caso medidas de manejo que aseguren la calidad del agua en el sistema de canales y en la zona marina adyacente bajo condiciones aprovechamiento turístico y residencial.

VI.2.4.5 Subprograma de Usos del Sistema

Al respecto, los Criterios Ambientales voluntarios establecidos para prevenir y en su caso mitigar o controlar estos impactos son los siguientes:

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Usos del Sistema, son los siguientes:

SC-14	El sistema de canales se deberá integrar al desarrollo turístico con fines exclusivos de transporte acuático interno, estético-paisajísticos y de contemplación de la naturaleza.
SC-15	Se prohíbe pescar y nadar en el sistema de canales interiores.
SC-16	Las embarcaciones propias del Desarrollo para el interior del sistema serán eléctricas, con excepción de las requeridas para atención de emergencias y mantenimiento.
SC-17	Toda embarcación que no sean propia del Desarrollo estará sujeta a un control de acceso al sistema y a reglas de uso y navegación conforme dimensiones, características y razones de ingreso, a fin de evitar riesgos y minimizar impactos ambientales potenciales.
SC-18	Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales serán flotantes y su fijación con los postes mínimos necesarios piloteados para permitir el libre paso de fauna acuática. Su finalidades son el embarque, desembarque y recarga de embarcaciones eléctricas.
SC-20	El sistema de canales deberá contar con señalización de prohibiciones, restricciones y usos permitidos.

GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Definir y proponer reglas y señalizaciones para el uso autorizado del sistema por personas y embarcaciones que prevengan posibles fuentes de contaminación o impacto.

2. Definir y proponer reglas y señalizaciones para el tránsito de embarcaciones con la finalidad de prevenir, evitar, detectar y/o controlar posibles riesgos de accidentes acuáticos.

3. Verificar que exista un mecanismo permanente de control y vigilancia del ingreso, tránsito, tipo, dimensiones y fines de las embarcaciones que utilicen el sistema con la finalidad de prevenir, evitar, detectar y/o controlar posibles fuentes de contaminación.

VI.2.4.6 Estrategias para los Subprogramas del PMC

Las estrategias previstas para alcanzar las metas de los Subprogramas del PMC y aplicar los criterios ambientales referidos son las siguientes:

A. Vigilar la hidrodinámica y calidad del agua dentro del programa de monitoreo

Se Integrará el desarrollo de las actividades de este subprograma en el marco del Programa de Monitoreo Acuático (Sistema de Canales) que se presenta adelante.

B. Conformar un equipo permanente de vigilancia ambiental acuática

El uso y tránsito acuático dentro del sistema de canales estará normado por un reglamento interno cuyo cumplimiento será sistemáticamente vigilado durante los procesos constructivos, operativos y de mantenimiento autorizados, mediante recorridos fijos por todo el sistema con personal, embarcaciones y equipos adecuados para verificar usos, embarcaciones y actividades constructivas, turísticas o inmobiliarias dentro del sistema, con un enfoque preventivo, a fin de evitar la creación de fuentes de contaminación fijas o móviles y eliminar la existencia de las que llegaran a identificarse.

B. Privilegiar embarcaciones eléctricas y vigilar su mantenimiento

Uno de los ejes principales de la prevención de la contaminación en el sistema de canales será promover y privilegiar que el transporte acuático principal dentro del mismo sea mediante embarcaciones eléctricas, con excepción de las embarcaciones de mantenimiento y emergencia que requieran motor de combustión. Asimismo corroborar que toda embarcación del Desarrollo reciba mantenimiento preventivo y correctivo fuera del agua en instalaciones que no representen potenciales fuentes de contaminación fijas o móviles para el sistema.

C. Limpieza sistemática de residuos naturales y basura del sistema de canales

Como parte de los procesos constructivos y operativos autorizados de establecerán recorridos sistemáticos por todo el sistema de canales con las embarcaciones y equipos adecuados para retirar residuos flotante de origen natural o humano.

VI.2.4.7 Indicadores de cumplimiento para los Subprogramas del PMC

- Relación de fuentes de contaminación potenciales identificadas dentro del sistema de canales y documentación de su eliminación o control.
- Relación de medidas implementadas dentro del sistema de canales para la prevención y control de la contaminación.
- Mecanismo establecido de control de ingreso de embarcaciones externas al sistema que permita verificar la razón, tipo y dimensiones.
- Relación y cuantificación de residuos retirados del sistema de canales.
- Reportes de corroboración de morfometría durante el proceso constructivo
- Levantamientos batimétricos del sistema de canales en etapa de operación y mantenimiento.
- Reportes de medición directa de la velocidad y dirección de las corrientes dentro del sistema.
- Reportes de congruencia del funcionamiento del sistema contra lo previsto en el modelo matemático de circulación.
- Relación de reglas, procedimientos y señalizaciones establecidos para el uso y tránsito autorizado del sistema de canales por personas y embarcaciones.

VI.2.4.8 Monitoreo Hidrodinámico y de la Calidad del Agua del Sistema

Para comprobar la consolidación gradual del subprograma de funcionalidad hidrodinámica y calidad del agua del PMC-EM descrito anteriormente y su congruencia con lo previsto en el modelo matemático en que se sustentó su diseño, así como el desempeño ambiental relacionado con el mantenimiento de la calidad del agua en el sistema de canales y en la zona marino costera adyacente de la Ensenada de La Paz, dentro de rangos de variación natural; se propone la implementación de un programa integral de monitoreo del sistema de canales del proyecto *EntreMares,* cuya ejecución quede a cargo de los especialistas que diseñaron el sistema y los que realizaron la caracterización ecológica de la zona marino costera de esta MIA-R, misma que conformará la línea base correspondiente. El programa se implementará antes del inicio de obras del proyecto y tendrá continuidad durante el proceso de construcción y en la fase de operación. Su ejecución permitirá evaluar de manera sistemática los aspectos previstos para el sistema, así como la efectividad de las medidas de control y mitigación propuestas. Este programa se presenta en detalle adelante, en la sección: Programa de Monitoreo Ambiental.

VI.2.4.8 Programa Calendarizado del PMC-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE CANALES	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE DE LA CONTAMINACIÓN												
Verificación de obtención de permisos de construcción que corresponda.	■	■	■	■								
Verificación de fuentes previsibles de contaminación de cualquier origen.	■	■	■	■								
Elaboración de procedimientos para dragado y excavación de construcción.	■	■	■	■								
Acuerdos para dragado, excavación y disposición de materiales conforme resolutivo.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verificación de estado y funcionamiento de maquinaria de dragado y excavación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboración de reglas y procedimientos para navegación en los canales.												■
Elaboración de reglas y procedimientos para el uso de los canales .												■
Elaboración de procedimientos para dragado de mantenimiento.												■
Valoración-seguimiento de efectividad de las previsiones y acciones del subprograma.		■		■		■		■		■		■
SUBPROGRAMA DE FUNCIONALIDAD HIDRÁULICA Y CALIDAD DEL AGUA												
Acuerdos para la construcción conforme la morfometría del modelo.	■	■	■	■								
Delimitación georeferenciada las áreas de excavación conforme el modelo.	■	■	■	■								
Verificación de la morfometría de los canales conforme avances de construcción.					■	■	■	■	■	■	■	■
Acuerdos para la forestación de áreas y litorales con manglar.	■	■	■	■								
Previsiones para la forestación de áreas y litorales con manglar.	■	■	■	■								
Forestación de áreas y litorales con manglar.					■	■	■	■	■	■	■	■
Previsiones del monitoreo hidrodinámico y de la calidad del agua.											■	■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.		■		■		■		■		■		■
SUBPROGRAMA DE USOS DEL SISTEMA												
Integración de la línea base de parámetros a partir de los estudios disponibles.	■	■	■	■								
Creación del grupo de trabajo especializado para el monitoreo sistemático.	■	■	■	■								
Equipamiento especializado de vehículo acuático para el para el monitoreo sistemático.	■	■	■	■								
Verificación de la calidad del agua de los canales conforme avances de construcción.		■		■		■		■		■		■

B. Etapas de Operación y Mantenimiento

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE CANALES	Etapa de Operación y Mantenimiento (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN												
Verificación de existencia y control de posibles fuentes de contaminación de cualquier origen.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboración de procedimientos para dragado de mantenimiento.	■										■	
Vigilancia del dragado de mantenimiento.		■										■
Verificación de estado y funcionamiento de maquinaria de dragado para mantenimiento.	■										■	■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.				■				■				■
SUBPROGRAMA DE FUNCIONALIDAD HIDRÁULICA Y CALIDAD DEL AGUA												
Obtención de permisos requeridos para las acciones de operación y mantenimiento necesarias.	previamente											
Acuerdos para la forestación de áreas y litorales con manglar.	■	■										
Forestación de áreas y litorales con manglar.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento, incremento y mejora de zonas y litorales forestadas con manglar.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoreo de zonas y litorales forestadas con manglar.	■											■
Monitoreo de la funcionalidad hidráulica conforme el modelo previsto.						■						■
Verificación de la morfometría de los canales en fase operativa.												■
Monitoreo de la calidad del agua de los canales.	■			■			■			■		
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.				■				■				■
SUBPROGRAMA DE USOS DEL SISTEMA												
Integración del equipo de vigilancia.	■											
Vigilancia del cumplimiento de reglas y procedimientos para navegación en los canales.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vigilancia del cumplimiento de reglas y procedimientos para usos de los canales.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.				■				■				■

VI.2.5. Programa de Manejo Integral de Residuos (PMR)

En las diferentes etapas de implementación del proyecto *EntreMares*, serán generados necesariamente residuos líquidos, sólidos y peligrosos, tal y como se refiere en los Capítulos II y V. Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo o al agua, se ha considerado pertinente proponer un Programa Manejo Integral de Residuos (PMR), cuyos componentes se presentan en la Figura 6.24.

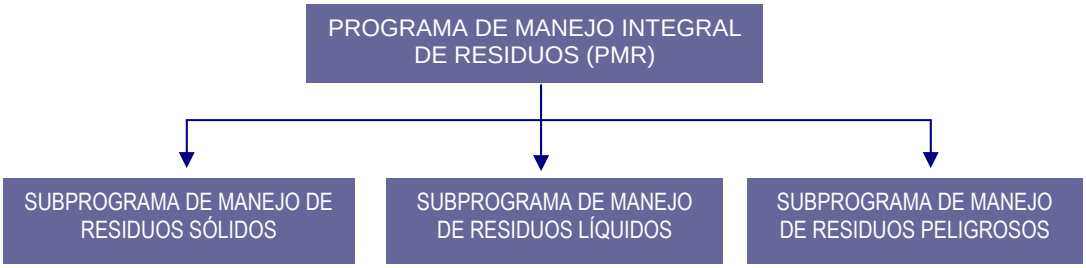


Figura 6.24 Componentes del Programa de Manejo Integral de Residuos del proyecto EM.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar el manejo integral de los residuos del proyecto EM, son los siguientes:

GD-08	En sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el Desarrollo contará con un programa integral para el manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que se generen.
GD-09	El Desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias especialmente en el caso de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos (combustibles o aceites).
GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
GD-14	El Desarrollo funcionará bajo régimen condominal con un Reglamento de Administración que incluirá el compromiso del cumplimiento de los términos, condicionantes y obligaciones ambientales que establezca la SEMARNAT, así como la legislación y normatividad ambiental vigente aplicable.
GD-15	El Desarrollo garantizará por si o por terceros asociados la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de los impactos ambientales atribuibles a la implementación de obras y actividades del mismo, que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la MIA-R y en los estudios ecológicos especializados.
TE-08	Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía por radiación solar, así como para el ahorro y uso eficiente del agua y la energía.
TE-09	Se promoverá la separación el drenaje pluvial y sanitario.
TE-10	Se promoverá la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.
TE-15	La recolección, manejo y disposición temporal y final de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que genere el Desarrollo deberá hacerse conforme a un programa integral de manejo que considere el cumplimiento a la normatividad aplicable.
TE-20	Se prohíbe la creación de rellenos sanitarios en el Desarrollo.
TE-27	Se prohíbe estrictamente al Desarrollo en todas sus etapas la descarga de drenaje sanitario sin tratamiento.
CO-45	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada a los almacenes y oficinas de obra.
CO-48	Durante los procesos constructivos se deberá contar con un programa, instalaciones y mecanismos para separación, acopio, manejo y disposición de desechos sólidos, líquidos y peligrosos.
CO-50	Los residuos generados durante la construcción y operación del Desarrollo deberán ser debidamente clasificados, los residuos catalogados como no peligrosos serán reutilizados, reciclados, incinerados o depositados en el sitio que aprueben las autoridades municipales de La Paz.

GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.2.5.1 Subprograma Manejo Residuos Sólidos

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Definir medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.

2. Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.

3. Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.

Los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto *EntreMares*, serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores de plástico con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación (Figura 6.25).



Figura 6.25 Tipo de contenedores para residuos sólidos que serán utilizadas en los frentes de trabajo durante el proceso de preparación y construcción del proyecto EM.

Por medio de camiones del municipio o vehículos propios del Desarrollo, los residuos inorgánicos no reciclables serán retirados y trasladados hacia el basurero o relleno sanitario autorizado por el Municipio.

En el caso de los residuos sólidos reciclables (plásticos PET, aluminio, papel y cartón), serán recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto. En el caso de los residuos orgánicos (residuos de alimentos, desechos de vegetación), serán trasladados hacia el vivero, donde mediante un tratamiento de composta serán empleados como abono orgánico para las áreas verdes del Desarrollo.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos, son los siguientes:

TE-16	Los residuos sólidos generados por el Desarrollo en todas sus etapas, serán trasladados y depositados al relleno sanitario municipal de la Ciudad de La Paz.
TE-17	El manejo y disposición a suelo de los residuos sólidos, se sujetará a las normas NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-ECOL-1994.
TE-30	Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.
VE-26	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos

	degradables en las áreas verdes.
CO-25	Se prohíbe la quema de desechos vegetales producto del desmonte o de maleza para cualquier fin del proceso constructivo u operativo.
CO-53	Las instalaciones para la disposición final de desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1994.
CO-56	Se deberá contar con áreas acondicionadas para acopiar temporalmente la basura inorgánica, para su posterior traslado al sitio de disposición final.
CO-57	Los desechos en las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse, acopiarse y manejarse ordenada y apropiadamente fuera del área costera, en sitios designados y señalizados para ese fin.
CO-58	Se deberá colocar suficientes contenedores de basura con tapa dentro de las zonas de construcción para residuos reciclables, no reciclables y orgánicos, con etiquetas que indiquen su finalidad.
CO-59	Se prohíbe tirar basura fuera de los sitios (contenedores) destinados para tal efecto.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan a continuación.

A. Identificación previa, separación sistemática y manejo diferenciado

Los diferentes tipos de residuos sólidos que se prevé serán generados durante los procesos constructivos y operativos del proyecto EM deberán ser colocados en los contenedores diferentes, su etiqueta y la obligatoriedad posibilitará su separación. Posteriormente se dará un manejo diferenciado de los mismos el cual se presenta en la Tabla 6.6 indicando tipos, fuente generadora los mecanismos previstos de recolección, confinamiento y disposición final.

Tabla 6.6 Tipos, fuentes de origen y manejo de residuos sólidos que potencialmente pueden ser generados en la operación del proyecto EM.

Tipo de Residuo	Descripción	Fuente generadora	Recolección y confinamiento	Disposición final	Indicador del manejo o gestión
Orgánico	Desechos de comida	Cocinas y restaurantes	Se recolectan diario y se confinan en contenedores de 200 litros Posteriormente son transportados al centro de acopio temporal en bolsas negras de 18 kg	Composta vivero	Kg/día o Kg/cto/día
	Desechos de vegetación	Limpieza de áreas de servicios y mantenimiento de áreas verdes-jardines	Se recolectan cada dos días y se depositan en costales para ser trasladados al centro de acopio temporal.	Composta vivero	Kg/día/ha
	Pastos y algas de playa	Limpieza de playa	Se recolecta la basura orgánica arrojada a la playa por el mar y se deposita en costales para su transportación al centro de acopio temporal.	Composta vivero	Kg/día/ha

Tipo de Residuo	Descripción	Fuente generadora	Recolección y confinamiento	Disposición final	Indicador del manejo o gestión
Inorgánico	Plástico (Pet)	Proveniente de los centros de servicios de alimentos y bebidas	Se recolecta, comprime y transporta en bolsas hasta el centro de disposición temporal de residuos. Posteriormente son almacenados en contenedores con leyenda (RECICLABLE PET) y capacidad de 80 kg.	Empresa recicladora	Kg/día o Kg/cto/día
	Aluminio	Proveniente de los centros de servicios de alimentos y bebidas	Las latas son recolectadas, comprimidas y llevadas al centro de disposición temporal de residuos, luego son depositados en el contenedor con leyenda RECICLABLE ALUMINIO), en el centro de disposición de residuos.	Empresa recicladora	Kg/día o Kg/cto/día
Seco	Papel	Oficinas y base de reservaciones	Después de utilizar por los dos lados las hojas, son depositados en contenedores de separación. Posteriormente se deposita en un contenedor de plástico con la leyenda (ORGÁNICA).	Empresa recicladora	Kg/día o Kg/cto/día
	Cartón	Almacenes, bodegas y oficinas	El cartón es debidamente doblado y almacenado en un contenedor de 500 l con leyenda RECICLAJE CARTÓN).	Empresa recicladora	Kg/día o Kg/cto/día

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
- Medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- Registro de recolección de basura (estimación en m^3 ó Kg.).
- Registro del número de viajes al tiradero municipal.
- Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

VI.2.5.2 Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Identificar y utilizar la mejor ecotecnología e infraestructura sanitaria disponible para el tratamiento de aguas residuales.
2. Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales.
3. Reutilizar las aguas residuales tratadas para el riego de áreas verdes.
4. Reducir las fuentes generadoras de aguas residuales.

5. Inducir el uso de químicos y productos biodegradables compatibles con la tecnología de tratamiento.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos, son los siguientes:

GD-05	Se prohíbe estrictamente la extracción de agua de los lentes de agua dulce temporales del predio para los fines del Desarrollo. El agua potable requerida se deberá obtener mediante desalinización de agua de la cuña salina marina.
GD-06	En todas sus etapas el Desarrollo utilizará para el riego, aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento de autorizada, la cual deberá funcionar conforme la normatividad aplicable.
GD-07	Se prohíbe estrictamente la descarga directa de cualquier tipo de drenaje del Desarrollo en las aguas costeras frente al predio.
TE-05	En el diseño, construcción y operación del Desarrollo se respetará el filtrado y drenaje pluvial natural, así como la prevención de descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a las naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.
TE-23	El Desarrollo dará tratamiento a las aguas residuales que genere por los procesos constructivos u operativos a través de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) propia autorizada conforme la normatividad aplicable especialmente la NOM-CCA-26- ECOL-1996; o a través de una PTAR externa mediante los acuerdos específicos correspondientes con la autoridad municipal o estatal competente.
TE-24	Las instalaciones hoteleras, de servicios y las casas habitación del Desarrollo deberán estar conectadas al drenaje de la planta de tratamiento autorizada y sujetarse a la normatividad aplicable especialmente NOM-001-ECOL-1996, y NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1996.
TE-25	Las instalaciones que no puedan conectarse al drenaje, deberán tener un sistema de tratamiento de aguas residuales independiente conforme la normatividad aplicable y ser empleada para riego.
TE-11	El riego para el campo de golf, zonas de conservación y áreas verdes durante la construcción, operación y mantenimiento del Desarrollo será con aguas provenientes de la planta de tratamiento autorizada.
TE-12	El operador del campo de golf del Desarrollo garantizará la sustitución de agroquímicos al máximo posible por productos biológicos equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes.
TE-21	Para todos sus fines constructivos, operativos o de mantenimiento el Desarrollo obtendrá el agua potable que requiera mediante procesos de desalinización de agua de la cuña salina marina.
TE-22	La descarga de aguas de rechazo generadas por el proceso de desalinización del Desarrollo deberá cumplir con la normatividad aplicable establecida por la Comisión Nacional del Agua (CNA).
TE-26	Solo podrán implementarse pozos de extracción o de inyección autorizados por la CNA y cuyo diseño constructivo sea conforme la normatividad aplicable especialmente la NOM-003-CNA-1996.
TE-13	El uso (aplicación, control, almacenamiento) de productos químicos fertilizantes o insecticidas se restringirá al mínimo indispensable y con base en los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, así como los demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
TE-14	Se prohíbe para los fines del Desarrollo el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.
TE-28	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego se impermeabilizaran con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo.
CO-55	Las oficinas y almacenes de materiales para los procesos constructivos deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sanitarios y sólidos en áreas autorizadas.
CO-84	Durante las etapas de preparación del terreno y construcción el Desarrollo deberá contar con comedores e instalaciones sanitarias suficientes para los trabajadores, dignas, eficientes y en lo posible ecológicas.
CO-85	El sistema sanitario de letrinas seleccionado para las etapas de preparación del terreno y construcción deberá asegurar la no contaminación del suelo y subsuelo y la no proliferación de fauna nociva.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan en la

A. Supervisión sanitaria sistemática durante la construcción

Durante los procesos constructivos del proyecto EM se establecerán procedimientos de supervisión sistemática de la disponibilidad y buen uso de sanitarios portátiles en frentes de trabajo y de fosas sépticas selladas. Esta verificación incluye la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para tal fin por las autoridades competentes.

B. Supervisión sistemática del uso del agua proveniente de la planta de tratamiento

Durante la etapa de operación del proyecto EM se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para verificar que las aguas residuales tratadas procedentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales autorizada, sean destinadas a los fines de riego del campo de golf y de las áreas verdes en general. Esta verificación incluye que las aguas residuales tratadas cumplan con la NOM-001-ECOL-1996 y la NOM-003-ECOL-1997.

C. Supervisión sistemática de la correcta inyección de aguas de rechazo

Durante la etapa de operación del proyecto EM se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para verificar que las aguas de rechazo del proceso de desalinización sean infiltradas a la cuña salina conforme a la normatividad y requerimientos que dictamine la autoridad competente (Comisión Nacional del Agua).

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
- Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generen.
- Relación y estimación del volumen de residuos líquidos generados.

VI.5.3 Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Verificar la disposición temporal de los residuos peligrosos en infraestructura apropiada.
2. Verificar el transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas y sitios de disposición acreditados por la autoridad ambiental.
3. Limitar el uso de productos que generan residuos peligrosos.
4. Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados.

Los Criterios Ambientales establecidos voluntariamente para sustentar las actividades y el logro de las metas del Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, son los siguientes:

TE-07	Se privilegiará el uso de vehículos terrestres y acuáticos eléctricos para la operación del Desarrollo, el uso de vehículos de combustión interna se limitará solo a mínimos necesarios.
TE-18	Los residuos identificados como peligrosos conforme NOM-052-SEMARNAT-1993, serán almacenados, manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable (NOM-053-SEMARNAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT-1993).

TE-19	El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-087-ECOL-1995
ML-06	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible o manejo de cualquier tipo de residuos en los muelles o embarcaderos del Desarrollo.
SC-11	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se contará permanentemente con un procedimiento para recuperación de derrames o vertimientos accidentales al medio acuático o terrestre de residuos líquidos o peligrosos (combustibles o aceites).
SC-16	Las embarcaciones propias del Desarrollo para el interior del sistema serán eléctricas, con excepción de las requeridas para atención de emergencias y mantenimiento.
SC-17	Toda embarcación que no sea propia del Desarrollo estará sujeta a un control de acceso al sistema y a reglas de uso y navegación conforme dimensiones, características y razones de ingreso, a fin de evitar riesgos y minimizar impactos ambientales potenciales.
SC-19	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible y el manejo de cualquier tipo de residuos en los embarcaderos y muelles del sistema de canales.
SC-20	El sistema de canales deberá contar con señalización de prohibiciones, restricciones y usos permitidos.
CO-49	Se prohíbe estrictamente derramar al agua o al suelo, o descargar al drenaje aceites, agroquímicos o sustancias tóxicas.
CO-51	Los productos, residuos o sustancias contaminantes de cualquier tipo que accidentalmente sean derramados deberán ser identificados, recuperados, manejados y dispuestos conforme las especificaciones de las normas oficiales mexicanas NOM-052-ECOL-93, NOM-054-ECOL-93, NOM-052-ECOL-93 y su traslado a sitios autorizados conforme las normas NOM-003-SCT2/1994, NOM-005-SCT2-1994, NOM-006-SCT2-/1994 y la NOM-007-SCT2-1994
CO-52	Deberán tomarse medidas preventivas para los riesgos de derrame de grasas, aceites e hidrocarburos, emisiones atmosféricas y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.
CO-66	Se prohíbe realizar trabajos de mantenimiento mayor de tipo preventivo o correctivo de la maquinaria y vehículos de cualquier tipo dentro del predio.
CO-67	La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte deberá cumplir con la normatividad aplicable (NOM-041; 042; 044 y 45-ECOL-1996).
CO-73	El uso de productos biológicos, así como fertilizantes o insecticidas químicos autorizados en el campo de golf y jardines del Desarrollo, estará sujeto a un programa de aplicación, control y almacenamiento con base en los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 y los demás lineamientos aplicables establecidos por la CICOPLAFEST.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Las principales estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

A. Identificación previa, separación sistemática y manejo diferenciado

Los diferentes tipos de residuos líquidos peligrosos que se prevé serán generados durante los procesos constructivos y operativos del proyecto EM deberán ser confinados temporalmente en contenedores plásticos o metálicos según corresponda en un sitio destinado para tal efecto, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su manejo y disposición final.

A cada tipo de residuo se le dará un manejo diferenciado el cual se presenta en la Tabla 6.7 indicando fuente generadora, así como el manejo y disposición final previstos.

Tabla 6.7 Tipos, fuentes de origen y manejo de residuos sólidos que potencialmente pueden ser generados en la operación del proyecto *EntreMares*.

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final e indicadores de manejo y gestión ambiental
Thinner	Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	Los envases de los residuos peligrosos son almacenados en contenedores plásticos dentro de un gabinete de concreto cerrado y separado de las áreas vulnerables.	Depositados en contenedores adecuados y entregadas a empresa acreditada para manejo y disposición final (l/día)
Pinturas esmalte			
Estopas impregnadas con residuos			
Aceite industrial	Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	El aceite industrial utilizado se deposita en un recipiente metálico con capacidad de 200 l.	Depositados en contenedores adecuados y entregadas a empresa acreditada para manejo y disposición final (l/día)

B. Establecimiento de sitios de almacenamiento temporal seguro

Durante los procesos constructivos y operativos del proyecto EM se deberán destinar en espacios exteriores o interiores para el adecuado almacenamiento y confinamiento temporal seguro de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final, asimismo que estos sitios cumplan con las disposiciones de los artículos 14 al 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en esta materia.

Para disminuir los riesgos de derrames, en estos sitios todos los contenedores donde se confinen residuos peligrosos deberán estar colocados sobre tarimas de madera o recipientes contenedores de plástico y solo se podrán estibar dos contenedores por línea de almacenamiento.

Para el ingreso al almacén de los residuos peligrosos, independientemente del estado físico correspondiente, se deberá asegurar que se reciba con las hojas técnicas correspondientes perfectamente envasado y etiquetado con el rombo de grado de riesgo a la salud, para su registro en una bitácora (nombre del material, peso total y fuente de origen).

Para el almacenamiento de sustancias peligrosas en exteriores durante procesos constructivos u operativos, en la Figura 6.26 se ejemplifican las especificaciones que deberán cumplir el sitio de almacenamiento temporal correspondiente, las cuales son las siguientes:

- Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de productos o materias primas.
- Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

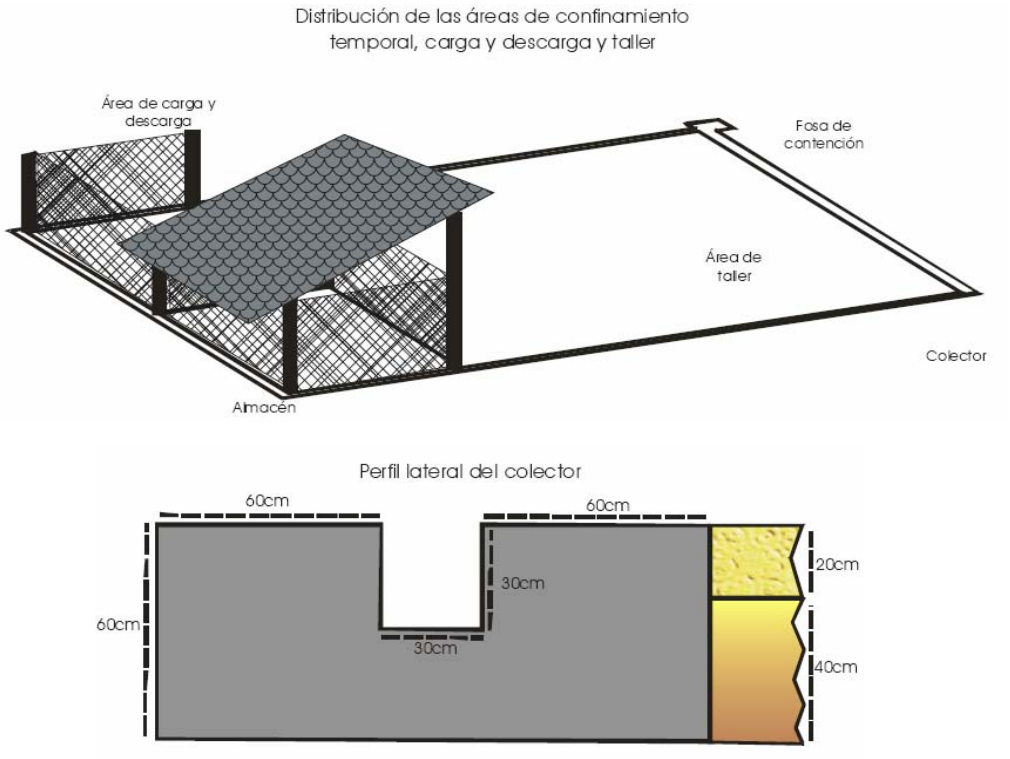


Figura 6.26 Modelo de almacén para residuos peligrosos generados en los procesos con la operación del proyecto *EntreMares*.

C. Supervisión sistemática del uso de químicos biodegradables y control de grasas

En el caso de los restaurantes y cocinas, se promoverá el establecimiento de trampas de grasas que serán limpiadas regularmente y los desechos serán depositados temporalmente en contenedores de plástico. La limpieza total del sistema de drenaje de las cocinas y la disposición final de los residuos grasosos, será realizada por empresas acreditadas para tal fin.

D. Supervisión sistemática del uso de químicos biodegradables

Durante la etapa de operación del proyecto EM se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para identificar y promover el uso de químicos biodegradables y de baja toxicidad en los procesos operativos y de mantenimiento, principalmente en baños y cocinas de hoteles y villas.

E. Supervisión sistemática del almacenamiento de sustancias

Durante la etapa de operación del proyecto EM se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para verificar que haya instalaciones apropiadas para el correcto almacenamiento temporal de sustancias en contenedores apropiados, por ejemplo aceites comestibles, así como los registros del trasladado de sus residuos para disposición final por empresas acreditadas.

F. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.

- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos peligrosos, por empresas o instituciones autorizadas.

VI.2.5.4 Programa Calendarizado del PMR-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS												
Acuerdos para reducción de fuentes de residuos sólidos.												
Acuerdos para la separación, reutilización y reciclamiento de residuos conforme corresponda.												
Acuerdos sobre procedimientos de disposición temporal y final de residuos sólidos.												
Selección de empresa acreditada para disposición final de residuos reciclables.												
Acuerdos con las autoridades competentes para disposición final de residuos no reciclables.												
Determinación de sitios para acopio temporal y para colocación de contenedores.												
Supervisión de orden de los sitios acopio, de la separación y de la disposición temporal.												
Supervisión de retiro de residuos y de la limpieza y mantenimiento de contenedores.												
Registro en bitácora de volúmenes de residuos generados.												
Supervisión retiro y disposición final de residuos sólidos no reciclables y comprobación documentada.												
Supervisión retiro y disposición final de residuos sólidos reciclables por empresas acreditadas.												
Implementación de nuevas medidas o buenas prácticas para reducción de fuentes de residuos sólidos.												
Identificación de estrategias para la reducción, separación, reutilización y reciclamiento de materiales.												
Supervisión de proceso de limpieza sistemática de zonas de obra, canales y playa.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS												
Acuerdos para reducción de fuentes de residuos líquidos .												
Acuerdos para disminuir riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales.												
Verificación de fuentes previsibles de residuos líquidos de cualquier origen.												
Acuerdos sobre procedimientos de disposición temporal y final de residuos líquidos.												
Selección de empresas acreditadas para colocación y limpieza de sanitarios y fosas sépticas.												
Colocación de sanitarios y fosas sépticas selladas en oficinas temporales y frentes de obra.												
Supervisión de limpieza y mantenimiento de sanitarios y fosas sépticas.												
Supervisión cumplimiento normatividad de los pozos de extracción e inyección												
Supervisión cumplimiento normatividad del agua de riego de la PTAR que surta esta etapa.												
Supervisión de la implementación de la POI propia del DSEM.												
Supervisión de la implementación de la PTAR propia del DSEM.												
Supervisión de la operación de la POI.												
Supervisión del riego y del uso de productos autorizados para siembra del campo de golf.												
Supervisión del uso de químicos biodegradables y de baja toxicidad para operación de baños y cocinas												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS												
Acuerdos para reducción de fuentes de residuos peligrosos.												
Acuerdos para disminuir riesgo de contaminación en suelo, agua y ecosistemas por residuos peligrosos												
Verificación de fuentes previsibles de residuos peligrosos de cualquier origen.												
Acuerdos sobre procedimientos de disposición temporal y final de residuos peligrosos.												
Selección de empresa acreditada para retiro y disposición final de residuos peligrosos.												
Determinación de sitios y contenedores para acopio temporal de residuos peligrosos.												
Supervisión de orden de los sitios acopio y de la disposición temporal de residuos peligrosos.												
Supervisión de retiro de residuos peligrosos y del mantenimiento de contenedores.												
Supervisión de la construcción y operación de las áreas de mantenimiento de equipos mayores.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
POI: Planta de Ósmosis Inversa para Desalación de agua de mar.

B. Etapa de Operación y Mantenimiento

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	Etapa de Construcción del Proyecto (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS												
Supervisión de orden de los sitios acopio, de la separación y de la disposición temporal.												
Supervisión de retiro de residuos y de la limpieza y mantenimiento de contenedores.												
Registro en bitácora de volúmenes de residuos generados.												
Supervisión retiro y disposición final de residuos sólidos no reciclables y comprobación documentada.												
Supervisión retiro y disposición final de residuos sólidos reciclables por empresas acreditadas.												
Implementación de nuevas medidas o buenas prácticas para reducción de fuentes de residuos sólidos.												
Identificación de estrategias para la reducción, separación, reutilización y reciclamiento de materiales.												
Supervisión de proceso de limpieza sistemática de zonas de playa y canales.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS												
Verificación de fuentes previsibles de residuos líquidos de cualquier origen.												
Acuerdos sobre procedimientos de disposición temporal y final de residuos líquidos.												
Supervisión cumplimiento normatividad del agua de riego de la PTAR propia del DSEM.												
Supervisión de la operación de la POI.												
Supervisión del riego y del uso de productos autorizados para mantenimiento del campo de golf.												
Supervisión del uso de químicos biodegradables y de baja toxicidad para operación de baños y cocinas												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS												
Acuerdos para reducción de fuentes de residuos peligrosos.												
Acuerdos para disminuir riesgo de contaminación en suelo, agua y ecosistemas por residuos peligrosos												
Verificación de fuentes previsibles de residuos peligrosos de cualquier origen.												
Acuerdos sobre procedimientos de disposición temporal y final de residuos peligrosos.												
Determinación de sitios y contenedores para acopio temporal de residuos peligrosos.												
Supervisión de orden de los sitios acopio y de la disposición temporal de residuos peligrosos.												
Supervisión de retiro de residuos peligrosos por empresa acreditada por la autoridad ambiental.												
Supervisión de la operación en las áreas de mantenimiento de equipos mayores.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												

VI.2.6. Programa de Difusión Ambiental (PDA)

Usualmente la falta de información, concientización y capacitación sobre el valor ecológico de los ecosistemas, los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan y sus recursos naturales asociados, son causas de usos no apropiados que pueden determinar desde un mal manejo hasta un daño severo.

Considerando la necesidad de prever, mitigar y/o controlar posibles impactos ambientales derivados de estas situaciones se estableció el siguiente Criterio Ambiental voluntario

GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

Para lo anterior y reconociendo que en el predio donde se pretende la implementación del proyecto *EntreMares*, existen ecosistemas y recursos naturales asociados de especial valor ecológico tales como el manglar, se propone la implementación de un Programa de Difusión Ambiental (PDA), orientado a incidir sobre todo el espectro de protagonistas del proyecto EM incluyendo directivos, ejecutivos y empleados del proyecto, empresas prestadoras de servicios, turistas y población de la región, cuyos componentes se presentan en la Figura 6.27.

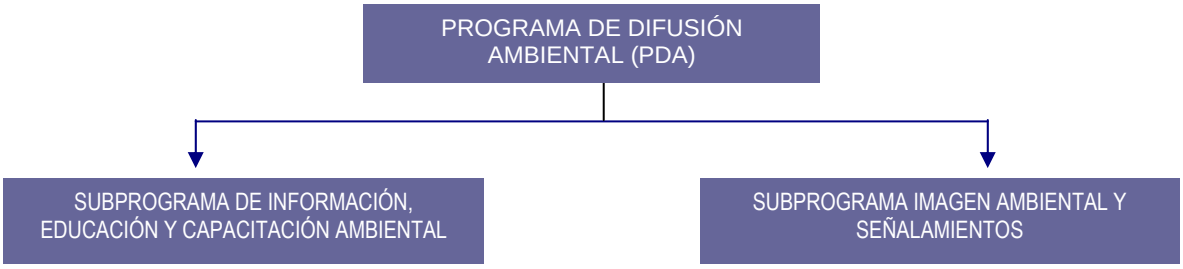


Figura 6.27 Componentes del Programa de Difusión Ambiental (PDA) del proyecto EM.

Esta necesidad de acciones concretas de difusión, información y concientización orientadas a la protección, preservación y buen uso de los ecosistemas del predio y de sus recursos naturales asociados se aplica con modalidades específicas, a las etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento del proyecto EM.

VI.2.6.1. Subprograma de Información, Educación y Capacitación Ambiental

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Generar materiales de información audiovisual sobre el valor ecológico, social, económico y cultural, los ecosistemas y recursos naturales de la región y del predio del Desarrollo, así como difundirlos apropiadamente entre los diversos protagonistas del proyecto de acuerdo a la etapa de implementación que corresponda.

2. Generar materiales de información audiovisual sobre el manejo y uso sostenible de recursos, así como la prevención de problemas de contaminación ambiental, así como difundirlos apropiadamente entre empleados, usuarios y población local de acuerdo a la etapa de implementación que corresponda.

3. Generar materiales de información audiovisual sobre los avances del Programa de Supervisión Ambiental del proyecto EM y difundirlos apropiadamente entre los diversos protagonistas del proyecto de acuerdo a la etapa de implementación que corresponda.

4. Concientizar a constructores y operadores del proyecto EM, sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales involucrados en el predio y la zona de influencia del proyecto, promoviendo la sensibilización y la reflexión sobre estos temas.

5. Capacitar a constructores y operadores del proyecto EM sobre la aplicación y cumplimiento de la normativa e instrumentos ambientales aplicables al caso.

6. Informar al personal sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte de la fuerza laboral del proyecto EM.

7. Promover una actitud responsable en el uso y manejo de los recursos naturales del predio del proyecto *EM.*

8. Cumplir con uno de los preceptos del turismo socialmente responsable que es la comunicación y difusión ambiental de los usuarios y población de la región.

Las principales estrategias previstas para alcanzar las metas son las siguientes:

A. Diseño y distribución de material de información sobre ecosistemas y recursos naturales

Para ejemplificar el tipo de materiales a elaborar en el marco de este subprograma, en la Figura 6.28 se muestra un tríptico sobre la importancia del manglar desarrollado para un caso correspondiente al Mar Caribe, en el cual con base en un dibujo esquemático de un manglar saludable se presentan generalidades sobre el ecosistema y se explican de manera básica sus interacciones principales con el ecosistema marino adyacente. Otro ejemplo generado para la región referida se presenta en la Figura 6.29, donde se muestra un tríptico sobre el valor ambiental de la selva baja y media subcaducifolia incluyendo sugerencias prácticas sobre la forma de contribuir a su conservación. Este tipo de trípticos serán producidos y difundidos en las diferentes etapas de implementación del proyecto *EntreMares*. Asimismo y como apoyo a los otros programas del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del proyecto EM se diseñarán trípticos que permitan a los trabajadores y usuarios estar mejor informados y ser actores de dichos programas de manejo ambiental. Un ejemplo de este tipo de trípticos se muestra en la Figura 6.30 donde se señala la importancia de separar los residuos que pueden ser generados para poder reutilizarlos o reciclarlos y así disminuir el volumen de residuos que se disponen en el basurero municipal. Otro de los temas que se abordan con materiales impresos en trípticos es el de la normatividad ambiental aplicable al Desarrollo.

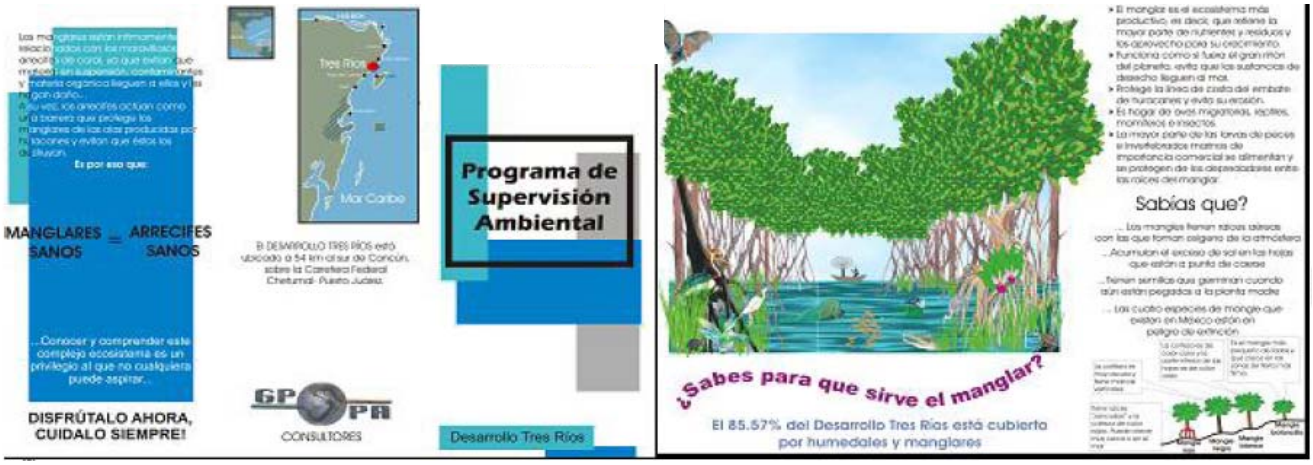


Figura 6.28 Tríptico elaborado para destacar el valor ecológico, social, económico y cultural del ecosistema de manglar, aplicable como una pauta a seguir en el caso del proyecto *EntreMares*.

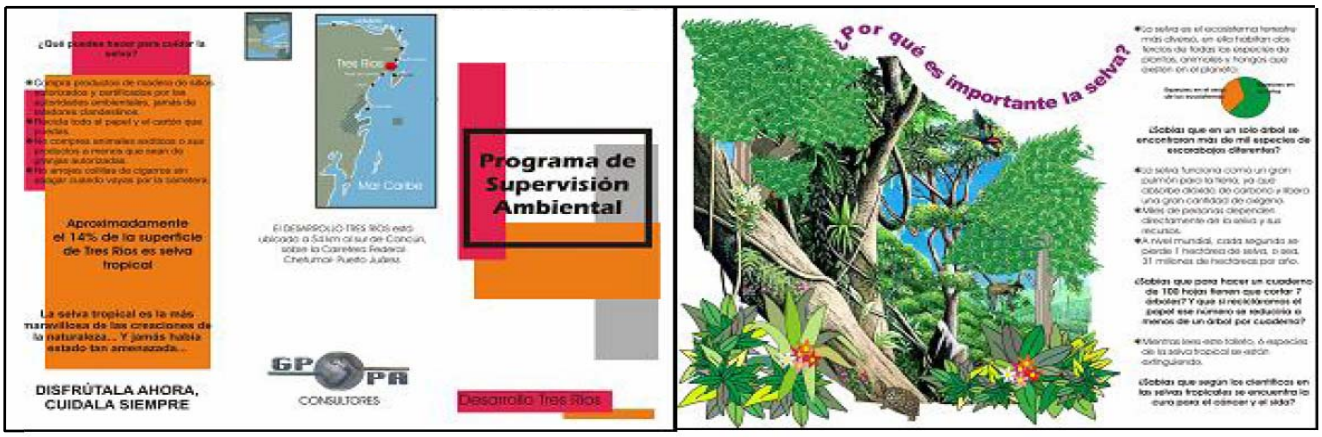


Figura 6.29 Tríptico elaborado para destacar el valor ecológico, social, económico y cultural del ecosistema de selva, aplicable como una pauta a seguir en el caso del proyecto *EntreMares*.

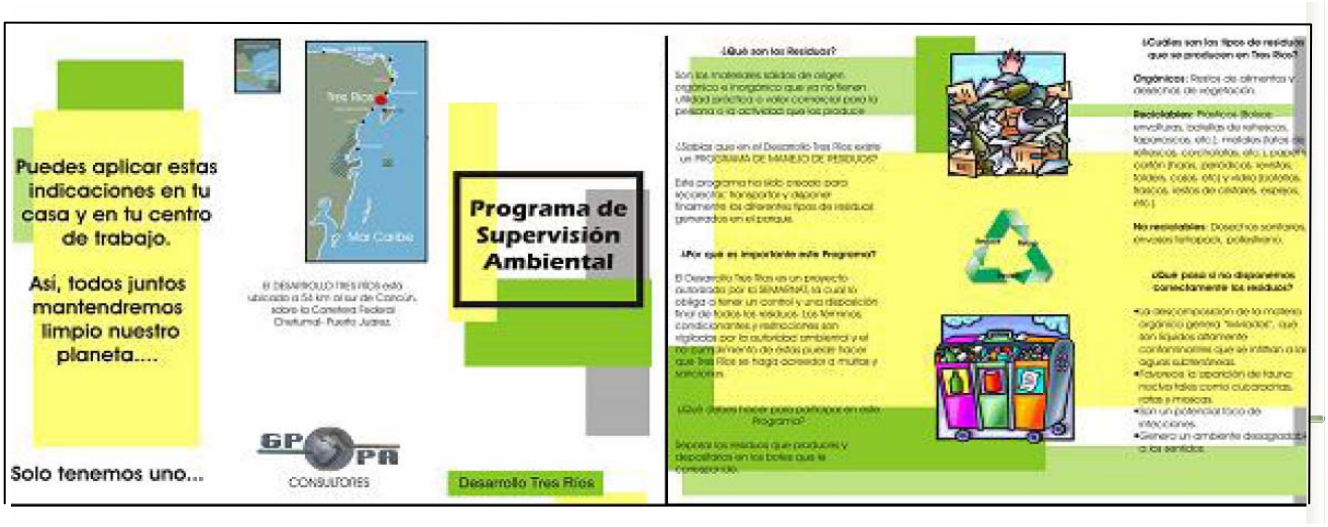


Figura 6.30 Tríptico elaborado para orientar el manejo, separación y reciclado de residuos, aplicable como una pauta a seguir en el caso del proyecto *EntreMares*.

B. Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación ambiental

Como ejemplo del contenido, objetivos y metas de este tipo de talleres en la Tabla 6.8, se presenta una relación de los temas que pueden ser abordados para la capacitación básica de los actores involucrados en la construcción y operación del proyecto.

Tabla 6.8 Ejemplos de talleres para capacitación ambiental a impartir a contratistas, mandos medios y en su caso a personal del obra del proyecto *EntreMares* (EM).

CONTENIDO	OBJETIVOS	METAS
LA FAUNA DEL PROYECTO EM • Importancia ambiental. • Normatividad que aplica en el predio. • Fauna protegida conforme la	1. Informar y sobre el valor ecológico de la fauna y la normatividad que existe para propiciar su cuidado y conservación en el predio. 2. Proporcionar conocimiento al	a) Incrementar el número de reportes de avistamiento de fauna normal y/o con algún daño. b) Disminuir el número de animales atropellados y/o capturados

Normatividad Ambiental. • Manejo de fauna. • Serpientes venenosas y tratamiento de su mordedura. • Animales venenosos del predio. • Fauna feral nociva.	personal para que sepan protegerse de la fauna peligrosa y para que contribuyan con la conservación y apreciación de la fauna terrestre y acuática del predio.	
LA VEGETACIÓN DEL PROYECTO EM • Su función como reguladora de factores ambientales. • Tipos de vegetación del predio (de duna, matorral sarcocaule, halófila y manglar). • Vegetación con estatus en la Normatividad Ambiental. • Importancia ecológica del ecosistema de manglar del predio. • Identificación de los diferentes tipos de manglar: mangle rojo, blanco negro y botoncillo. • Variación espacial y temporal de la vegetación. • Uso de sistemas de Información geográfica para el control del desmonte de la vegetación.	1. Informar sobre la importancia de preservar vegetación que sirve como refugio biológico para la alimentación, protección, reproducción y anidación de la fauna silvestre asociada y migratoria que vive en el predio. 2. Generar concientización y conocimiento sobre la importancia de la conservación de los manglares como un ecosistema de gran importancia por la gran diversidad de servicios y bienes ambientales que proporciona al predio. 3. Lograr la toma de conciencia y el desarrollo de valores y actitudes que permitan contribuir a la solución de los problemas de la conservación de los conjuntos vegetales del predio.	a) Que los trabajadores puedan diferenciar los tipos de vegetación para fines prácticos de su conservación. b) Mantener en buen estado de conservación los diferentes tipos de vegetación del predio.
LA DUNAS COSTERAS DEL PROYECTO EM • Tipos y función en la protección de la costa. • Composición de su vegetación • Fauna que predomina • Normatividad que aplica	1. Proporcionar conocimiento sobre la función física y biológica de las dunas del predio. 2. Preservar las dunas y de su vegetación característica por su importante función para la protección del litoral del predio.	a) Lograr el aprecio y conocimiento sobre la función e importancia de la duna para que colaboren en su cuidado y mantenimiento en buen estado.
EL SISTEMA DE CANALES DEL PROYECTO EM • Funcionamiento y conservación. • Indicadores de contaminación. • Prevención de la contaminación.	1. Crear valores y conciencia en los trabajadores para prevenir la contaminación del sistema de canales del predio.	a) Lograr el aprecio y conocimiento sobre el sistema para que colaboren en su cuidado, limpieza y mantenimiento en buen estado.
MANEJO DE RESIDUOS EN EL PROYECTO EM • Clasificación de los residuos. • Separación de los residuos • Contaminación del agua y del suelo • Normatividad sobre la disposición de residuos sólidos y peligrosos.	1. Crear conciencia en el personal sobre los problemas del mal manejo de residuos y las soluciones aplicables en el predio. 2. Dar a conocer las ventajas económicas del manejo integral de residuos aplicable al caso.	a) Reducir, reutilizar y reciclar el mayor porcentaje posible de residuos sólidos en el predio. b) Disminuir el pago mensual de cuotas al basurero municipal por la disposición final de residuos sólidos.
BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO EM • Prevención de daños al ambiente por derrame de hidrocarburos. - Ambiente terrestre. - Ambiente acuático.	1. Informar al personal sobre el daño ambiental que ocasionan los hidrocarburos así como los gastos económicos por el saneamiento de aguas contaminadas y las soluciones aplicables al caso.	a) Prevenir y disminuir contingencias por derrames de hidrocarburos.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Presentaciones visuales y/o audiovisuales elaboradas y relación de su exposición ante protagonistas del proyecto EM.
- Relación y copia de trípticos elaborados para ecosistemas, obligaciones y buenas prácticas ambientales, en el marco del proyecto EM.
- Relación de talleres y/o cursos impartidos en el marco del proyecto EM y de los asistentes.

VI.2.6.2. Subprograma de Imagen Ambiental y Señalamientos.

La meta principal que contempla la implementación de este Subprograma es definir y generar un sistema integral de señalamientos y carteles ambientales para el proyecto *EntreMares* con énfasis en las áreas de conservación e infraestructura turística orientado a fines de protección, prevención, restricción, manejo y/o uso sustentable de ecosistemas, vegetación y fauna.

La principal estrategia prevista para alcanzar la meta referida es:

A. Diseño y colocación de señalamientos y carteles ambientales

Para ejemplificar el tipo de materiales a elaborar en el marco de este subprograma, en la Figura 6.33 se muestran señalamientos con enfoque prohibitivo o preventivo para caminos de obra y/o vialidades definitivas y en la Figura 6.31 carteles ambientales que orienten la aplicación de medidas preventivas y el mejor manejo de los ecosistemas y recursos a colocar en frentes de trabajo, áreas de almacenes y vialidades principales. Ambas figuras representan elementos aplicables como modelos a seguir en el caso del proyecto *EntreMares*.



Figura 6.31 Tipos de señalamientos ambientales con fines prohibitivos y preventivos para caminos de obra y vialidades, aplicables como modelos a seguir en el caso del proyecto *EntreMares*.



Figura 6.32 Tipos de carteles ambientales a colocar en frentes de trabajo, áreas de almacenes y vialidades, aplicables como modelos a seguir en el caso del proyecto *EntreMares*.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Diseños finales de la señalización determinada para protección, prevención, restricción, manejo y/o uso sustentable de ecosistemas, vegetación y fauna en el marco del proyecto EM.
- Relación de señalizaciones colocadas y fotos de ejemplificación.

VI.2.6.4 Programa Calendarizado del PDA-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE DIFUSIÓN AMBIENTAL	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL												
Diseño de folletos y trípticos sobre conservación, vegetación, fauna, residuos, etc.												
Diseño de folletos, posters y trípticos y sobre buenas prácticas ambientales.												
Reuniones de acuerdos sobre talleres con directivos, contratistas y subcontratistas.												
Taller "Marco Legal del proyecto "												
Taller "Diseño Ambiental del proyecto"												
Taller "Sistema de canales del proyecto y su proceso constructivo"												
Taller "Dunas costeras del predio en el marco del proceso constructivo del proyecto"												
Taller "Manejo de residuos en el marco de los procesos constructivos del proyecto"												
Taller "Buenas Prácticas en los procesos constructivos del proyecto"												
Taller "Fauna del predio en el marco de los procesos constructivos del proyecto "												
Taller "Vegetación terrestre y manglar en el marco del proceso constructivo del proyecto"												
Taller "Atención de contingencias en el marco del proceso constructivo del proyecto"												
Taller "Seguridad e Higiene en el marco del proceso constructivo del proyecto"												
Taller "Fauna Riesgosa y Feral en el marco del proceso constructivo del proyecto"												
SUBPROGRAMA DE IMAGEN AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS												
Diseño de carteles y señalización ambiental para el proceso constructivo.												
Supervisión de la colocación y/o reubicación de señalización.												
Supervisión del estado de la señalización en obra.												
Supervisión de limpieza y mantenimiento de señalización.												

B. Etapas de Operación y Mantenimiento

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE DIFUSIÓN AMBIENTAL	Etapa de Operación y Mantenimiento (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL												
Diseño de folletos y posters sobre conservación, vegetación, fauna, residuos, marco legal, etc.	■	■	■	■								
Diseño de folletos, posters y trípticos y sobre buenas prácticas ambientales.	■	■	■	■								
Programación de talleres con operadores y prestadores de servicios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Taller "Marco Legal del DSEM"	■				■				■			
Taller "Diseño Ambiental del DSEM"	■				■				■			
Taller "Sistema de Canales en el marco del proceso operativo del DSEM "	■				■				■			
Taller "Dunas Costeras en el marco del proceso operativo del DSEM "	■				■				■			
Taller "Manejo de Residuos en el marco del proceso operativo del DSEM"		■				■				■		
Taller "Buenas Prácticas en el marco de los procesos operativos del DSEM "		■				■				■		
Taller "Fauna en el marco de los procesos operativos del DSEM "		■				■				■		
Taller "Vegetación Terrestre y Manglar en el marco de los procesos operativos del DSEM "		■				■				■		
Taller "Atención de Contingencias en el marco de los procesos operativos del DSEM "			■				■				■	
Taller "Seguridad e Higiene en el marco de los procesos operativos del DSEM "			■				■				■	
Taller "Fauna Riesgosa y Feral en el marco de los procesos operativos del DSEM ".			■				■				■	
SUBPROGRAMA DE IMAGEN AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS												
Supervisión de la colocación y/o reubicación de señalización.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión de limpieza y mantenimiento de señalización.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Diseño de carteles y señalización ambiental para fase de operación.	■	■	■	■								

VI.2.7. Programa de Seguridad y Atención a Contingencias Ambientales (PAC)

Los procesos de construcción, operación y mantenimiento del proyecto *EntreMares* no están exentos de la eventualidad que pudieran generarse situaciones involuntarias o accidentales que determinen riesgos para los trabajadores, los usuarios o el ambiente, por ejemplo incendios o derrames al suelo o agua, entre otros. Asimismo, fenómenos naturales potenciales propios de la región como son los huracanes e incendios forestales, pueden igualmente crear riesgos severos a personas, recursos naturales e infraestructura.

En este marco de referencia se propone la implementación de un Programa de Seguridad y Atención a Contingencias (PAC) del proyecto *EntreMares*, con el objetivo primordial de verificar, orientar y/o coordinar las acciones relacionadas directa o indirectamente con la previsión contra accidentes de trabajo durante la obra y la operación, así como contra eventos catastróficos naturales durante cualquier etapa del proyecto EM.

Esta necesidad de acciones concretas antes, durante y después de cada tipo de evento accidental o natural se aplica con modalidades específicas, a las etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento del proyecto EM.

Los componentes del PMV se presentan en la Figura 6.33.



Figura 6.33 Componentes del Programa de Seguridad y Atención a Contingencias Ambientales del proyecto *EntreMares*.

Al respecto, los Criterios Ambientales voluntarios establecidos para prevenir y en su caso mitigar o controlar estos impactos, son los siguientes:

GD-09	El Desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias especialmente en el caso de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos (combustibles o aceites).
GD-10	Ante riesgos por la eventualidad de siniestros naturales como huracanes, inundaciones o sismos, el Desarrollo contará con un programa de atención a contingencias que incluya las acciones de prevención y mitigación necesarias.
TE-06	En el diseño, la construcción y operación de las instalaciones, infraestructura, equipamiento y servicios del Desarrollo, se tomarán en cuenta los procesos de erosión, la posible incidencia de fenómenos hidrometeorológicos y la sismicidad.
SC-11	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se contará permanentemente con un procedimiento para recuperación de derrames o vertimientos accidentales al medio acuático o terrestre de residuos líquidos o peligrosos (combustibles o aceites).
SC-19	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible y el manejo de cualquier tipo de residuos en los embarcaderos y muelles del sistema de canales.

CO-09	En áreas sujetas a posibles inundaciones la infraestructura autorizada deberá construirse preservando los flujos superficiales.
CO-10	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.
CO-16	En el diseño y la construcción de instalaciones, infraestructura, equipamiento y servicios se tomará en cuenta los procesos de erosión, la posible incidencia de fenómenos hidrometeorológicos y la sismicidad para calcular la resistencia necesaria, las distancias de seguridad, el mantenimiento requerido y las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos procesos o fenómenos.
CO-17	El diseño y construcción de los edificios expuestos frontalmente hacia el mar deberá considerar elementos no frágiles como medida de seguridad en caso de eventos extraordinarios (viento, huracanes)
CO-40	Las instalaciones de infraestructura de conducción, de energía eléctrica y comunicación del Desarrollo deberán ser subterráneas.
CO-41	Las subestaciones eléctricas deberán implementarse fuera de la infraestructura turística y conforme la normatividad establecida por la Comisión Federal de Electricidad.
CO-42	Las instalaciones de infraestructura y depósitos de combustibles, así como el manejo de hidrocarburos deberán contar con diseño y sistemas que garanticen la no afectación al ambiente.
CO-43	En caso de requerirse una estación de servicios de gasolinera para el Desarrollo, se deberán obtener los permisos correspondientes y observar la Reglamentación de Franquicia Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos.
CO-51	Los productos, residuos o sustancias contaminantes de cualquier tipo que accidentalmente sean derramados deberán ser identificados, recuperados, manejados y dispuestos conforme las especificaciones de las normas oficiales mexicanas NOM-052-ECOL-93, NOM-054-ECOL-93, NOM-052-ECOL-93 y su traslado a sitios autorizados conforme las normas NOM-003-SCT2/1994, NOM-005-SCT2-1994, NOM-006-SCT2-/1994 y la NOM-007-SCT2-1994
CO-54	Se prohíbe la implementación de campamentos para personal de obra dentro del predio. Solo se permite oficinas y almacenes de materiales para los procesos constructivos
CO-66	Se prohíbe realizar trabajos de mantenimiento mayor de tipo preventivo o correctivo de la maquinaria y vehículos de cualquier tipo dentro del predio.
CO-82	Se prohíbe introducir mascotas (perros, gatos, pericos, etc.) al predio durante las etapas de preparación del terreno y construcción.
CO-83	Los contratistas de obra serán notificados de las obligaciones ambientales que les sean aplicables las cuales deberán cumplir y serán responsables de que sus trabajadores las respeten. Los incumplimientos serán motivo de sanción.
GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
GD-14	El Desarrollo funcionará bajo régimen condominal con un Reglamento de Administración que incluirá el compromiso del cumplimiento de los términos, condicionantes y obligaciones ambientales que establezca la SEMARNAT, así como la legislación y normatividad ambiental vigente aplicable.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.2.7.1. Subprograma Prevención y Manejo de Contingencias.

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Reducir y en lo posible eliminar los riesgos derivados de posibles contingencias ambientales naturales, especialmente huracanes e incendios.

2. Identificar e implementar las acciones necesarias previas, durante y posteriores en el caso DE huracanes.

3. Reducir y en lo posible eliminar los riesgos ante posibles derrames involuntarios o accidentales de contaminantes o sustancias peligrosas.

4. Identificar e implementar las acciones necesarias previas, durante y posteriores en el caso de derrames involuntarios o accidentales.

La principal estrategia prevista para alcanzar las metas referidas es:

A. Organizar un Comité de Coordinación y equipos de atención a contingencias

Esta estrategia se centra en la estructuración de un comité de coordinación y de los equipos de atención necesarios, definiendo sus tareas y proporcionando recomendaciones para todas las áreas que deben intervenir en el caso de cada tipo de contingencia; así como, para asignar responsabilidades y designar responsables de los procesos de evaluación de vulnerabilidades, prevención de riesgos, definición del plan de acción consecuente con lo establecido por las autoridades competentes para cada tipo de evento (durante y posteriores) sean estos naturales o accidentales y de las tareas y actividades requeridas para implementar el plan de acción. En la Figura 6.34 se describe la relación que debe haber entre el comité y los equipos de atención.

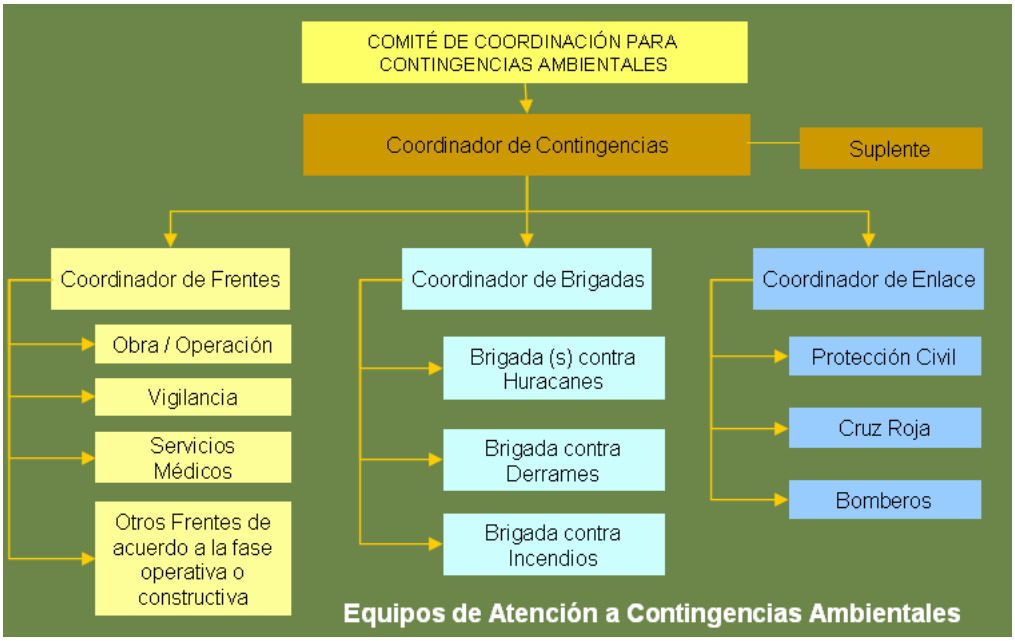


Figura 6.34 Relación entre el comité de coordinación y los equipos de atención a contingencias ambientales naturales y accidentales en el marco del proyecto EM.

Al respecto, por contingencia ambiental se entenderá todo aquel evento natural o accidental que pueda dañar superficies con vegetación, cuerpos de agua, vialidades, áreas comunes, zonas federales e infraestructura del proyecto EM.

Debido a que existen contingencias que no se manifiestan necesariamente en una temporada (por ejemplo derrames accidentales de contaminantes) tanto el comité de coordinación como los equipos de atención deberán estar en posibilidad de actuar durante todo el año; sin embargo hay épocas en que las reuniones y revisiones de los planes deberán ser más intensivas, como por ejemplo en la temporadas de huracanes.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Establecimiento del Comité de Coordinación para Contingencias Ambientales y de Brigadas.
- Relación de cursos de capacitación de brigadas impartidos y de simulacros realizados.
- Plan general de contingencias (huracanes, incendios, derrames).
- Relación de contingencias atendidas.
- Relación de material y equipo contra incendio en obra y bitácoras de mantenimiento.
- Relación de equipo y materiales para atención a derrames accidentales.

VI.2.7.2. Subprograma Salud y Seguridad

Este Subprograma tiene como meta principal verificar que los estándares de seguridad y salud en el trabajo se mantengan y cumplan dentro de los términos y disposiciones establecidos en la legislación laboral municipal, estatal o federal aplicable al caso, durante las etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento del proyecto EM.

Para esos fines la estrategia prevista es solicitar a los responsables de las obras, actividades y operaciones autorizadas y de acuerdo con la etapa que corresponda, implementar un programa de salud, seguridad, atención y prevención de accidentes y riesgos de trabajo específico para el caso, al cual se le dará el seguimiento correspondiente a través de este subprograma.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Reglamentos de Seguridad e Higiene aplicables.
- Procedimientos para atención médica de trabajadores y de accidentes en obra.
- Señalización de seguridad en la obra (rutas de evacuación, uso casco, velocidad, etc.).
- Relación de casos médicos y de accidentes por trabajos en la obra atendidos.

VI.2.6.4 Programa Calendarizado del PAC-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y ATENCIÓN A CONTINGENCIAS AMBIENTALES	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MANEJO DE CONTINGENCIAS												
Verificación conjunta con directivos del Programa de Atención a Contingencias.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Programa en estas etapas.												
Estructuración del Comité de Atención a Contingencias Ambientales.												
Estructuración de las Brigadas para la Atención a Contingencias Ambientales.												
Operación del Programa de Prevención y Manejo de Contingencias Ambientales.												
Reunión técnica del Comité de Atención a Contingencias Ambientales.												
Capacitación de Brigadas para la atención a contingencias.												
Implementación de simulacros.												
Monitoreo de las condiciones hidrometeorológicas para la región.												
Emisión de boletines y coordinar acciones del comité en temporada de huracanes.					Conforme se requiera							
Coordinación de verificación con autoridades civiles en caso de huracán.					Con alerta de huracán							
Prevenciones y acciones del programa de contingencia por huracán .					Con alerta de huracán							
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD												
Verificación conjunta con directivos de las previsiones para atención médida y seguridad.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del las previsiones en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												

B. Etapas de Operación y Mantenimiento

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD Y ATENCIÓN A CONTINGENCIAS AMBIENTALES	Etapa de Operación y Mantenimiento (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MANEJO DE CONTINGENCIAS												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Programa de Atención en estas etapas.												
Operación del Programa de Prevención y Manejo de Contingencias Ambientales.												
Reunión técnica del Comité de Atención a Contingencias Ambientales.												
Capacitación de Brigadas para la atención a contingencias.												
Implementación de simulacros.												
Monitoreo de las condiciones hidrometeorológicas para la región.												
Emisión de boletines y coordinar acciones del comité en temporada de huracanes.	Conforme se requiera											
Coordinación de verificación con autoridades civiles en caso de huracán.	Con alerta de huracán											
Prevenciones y acciones del programa de contingencia por huracán .	Con alerta de huracán											
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												
SUBPROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD												
Verificación de los procedimientos para atención médida y seguridad en esta etapa.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.												

VI.2.8. Programa de Monitoreo Ambiental (PMA)

Considerando que en la zona terrestre del predio donde se propone la implementación del proyecto turístico hotelero y residencial *EntreMares* (EM), motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R), así como en la zonas marino-costeras adyacentes al norte (Bahía de La Paz) y al sur (Ensenada de La Paz), se localizan ecosistemas y recursos sensibles a cambios o alteraciones naturales así como de origen antropogénico; los especialistas participantes consideraron indispensable la realización de un Programa Integral de Monitoreo Ambiental (*PMA*) como parte del SGMA-EM, comprendiendo tanto el área de influencia terrestre y como la acuática adyacente al proyecto.

Lo anterior busca asegurar el mantenimiento y la conservación tanto de los ecosistemas involucrados, como de los bienes y servicios que proporcionan y la sostenibilidad misma del proyecto EM. El Programa Integral de Monitoreo Ambiental propuesto se plantea sea permanente, iniciando antes de la implementación del proyecto y comprendiendo sus etapas de preparación, construcción y operación-mantenimiento.

Conforme la opinión de los especialistas y para orientar de manera técnica y científica este programa, se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios:

GD-11	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental en forma de programas y subprogramas, con metas, criterios y estrategias específicas para supervisar, verificar y coordinar el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y la observancia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y monitoreo ecológico manifestadas.
GD-12	Para la comprobar el desempeño ambiental comprometido por el Desarrollo, la ejecución sistemática del monitoreo terrestre y acuático manifestado o requerido por la SEMARNAT, estará a cargo de una entidad que integrará y coordinará bajo principios técnico-científicos las capacidades de expertos reconocidos, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidades y experiencia equivalentes.
GD-13	Se promoverá la integración de monitoreos comprometidos u obligados para los proyectos turísticos autorizados o nuevos que se aprueben en la Península del Mogote en un sistema único de vigilancia ecológica para esta zona terrestre e igualmente para los correspondientes a los ambientes marinos adyacentes.
GD-15	El Desarrollo garantizará por si o por terceros asociados la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de los impactos ambientales atribuibles a la implementación de obras y actividades del mismo, que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la MIA-R y en los estudios ecológicos especializados.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.
CO-88	Las obligaciones ambientales incluyendo la legislación y la normatividad vigente aplicable, que deberán cumplir los condóminos de lote hotelero, lote inmobiliario, lote de servicios y campo de golf en el marco del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del Desarrollo, formarán parte integral Reglamento de Administración del Condominio. El mecanismo de cumplimiento estricto de este instrumento será determinado por la autoridad condominal competente y asimismo las sanciones por incumplimiento.
CO-89	Los propietarios de lotes inmobiliarios del Condominio serán responsables por si mismos o por terceros involucrados del cumplimiento de las obligaciones ambientales que les corresponda y acreedores a las sanciones por su incumplimiento, excepto en el caso que hayan sido motivo de traslado legal a los dueños de las propiedades en que se subdivida el lote.
CO-90	Los propietarios de lotes hoteleros, del lote del campo de golf y de lotes de servicios del Condominio serán responsables por si mismos o por terceros involucrados del cumplimiento de las obligaciones ambientales que les corresponda y acreedores a las sanciones por su incumplimiento, excepto en el caso que hayan sido motivo de traslado legal a operadores especializados.

Con base en los criterios anteriores, los objetivos generales del Programa Integral de Monitoreo Ambiental del proyecto EM son los siguientes:

A. Establecer sobre bases científicas formales un sistema integral, sistemático y permanente de monitoreo del medio acuático marino-costero adyacente al predio del proyecto EM (al norte en la Bahía de La Paz y al sur en la Ensenada de La Paz), así como del sistema de canales dentro del predio.

B. Establecer sobre bases científicas formales un sistema integral, sistemático y permanente de monitoreo del medio litoral, particularmente manglar, dunas costeras y línea de costa del predio del proyecto EM.

C. Establecer sobre bases científicas formales un sistema integral y permanente de monitoreo del medio terrestre particularmente de la vegetación y fauna en el predio del proyecto EM.

D. Encargar los programas de monitoreo del medio acuático, litoral y terrestre del proyecto EM, a científicos expertos reconocidos en el ámbito académico regional o nacional, privilegiando a especialistas locales en caso de capacidad y experiencia equivalentes.

E. Promover activamente la integración de los programas de monitoreo del medio acuático actualmente en ejecución en la Ensenada de La Paz y terrestres en la Península El Mogote, en forma de un sistema único de vigilancia ecológica regional.

F. Crear y financiar una organización externa al proyecto como sede operativa de los programas específicos de monitoreo del proyecto EM, bajo principios técnico-científicos independientes de planificación, coordinación y ejecución.

G. Promover a través de dicha organización la integración de programas iguales o equivalentes en los que los proyectos turísticos ya autorizados (o nuevos que se aprueben) estén obligados a fin de determinar y evaluar, por ejemplo, los posibles efectos en la Ensenada de La Paz, tanto de ellos, como los atribuibles a los hoteles e infraestructura de servicios públicos y urbanos del ámbito estatal, municipal y federal, que operan actualmente y que actualmente están impactando el sistema acuático de la Ensenada de La Paz, a fin de distinguir y ponderar todas las posibles fuentes de cambio, a partir del estado actual.

H. Encargar la dirección de la organización a un científico local con reconocido prestigio académico.

I. Informar sistemáticamente a las autoridades competentes y a la sociedad local los resultados de los estudios de monitoreo ambiental terrestre y acuático.

Los objetivos específicos del Programa Integral de Monitoreo Ambiental del proyecto EM son los siguientes:

- Vigilar la evolución de la calidad ambiental en el predio y la zona de influencia marino costera del proyecto.

- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-R del proyecto.

- Proporcionar al equipo de supervisión ambiental y al promovente, elementos e información técnico-científica que permita si es el caso, reorientar usos autorizados y proponer nuevas medidas de prevención y/o mitigación.

- Identificar y evaluar, en caso que se presenten, impactos ambientales imprevisibles durante las diferentes etapas de implementación del proyecto.

- Evaluar los posibles impactos acumulativos y sinérgicos regionales derivados del desarrollo turístico regional ya existente y el nuevo aprobado por las autoridades competentes.

- Reportar los resultados del monitoreo ambiental del medio terrestre, litoral y acuático contemplados en el marco programa y subprogramas correspondientes del SGMA-EM, en forma de un Informe Anual de Cumplimiento de Términos y Condicionantes, cuyo original se presente a la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Baja California Sur y copia a la Delegación de la SEMARNAT en el Estado, a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental y a la PROFEPA.

La estructura y los componentes o subprogramas del Programa Integral de Monitoreo Ambiental del proyecto EM se presenta en la Figura 6.35.

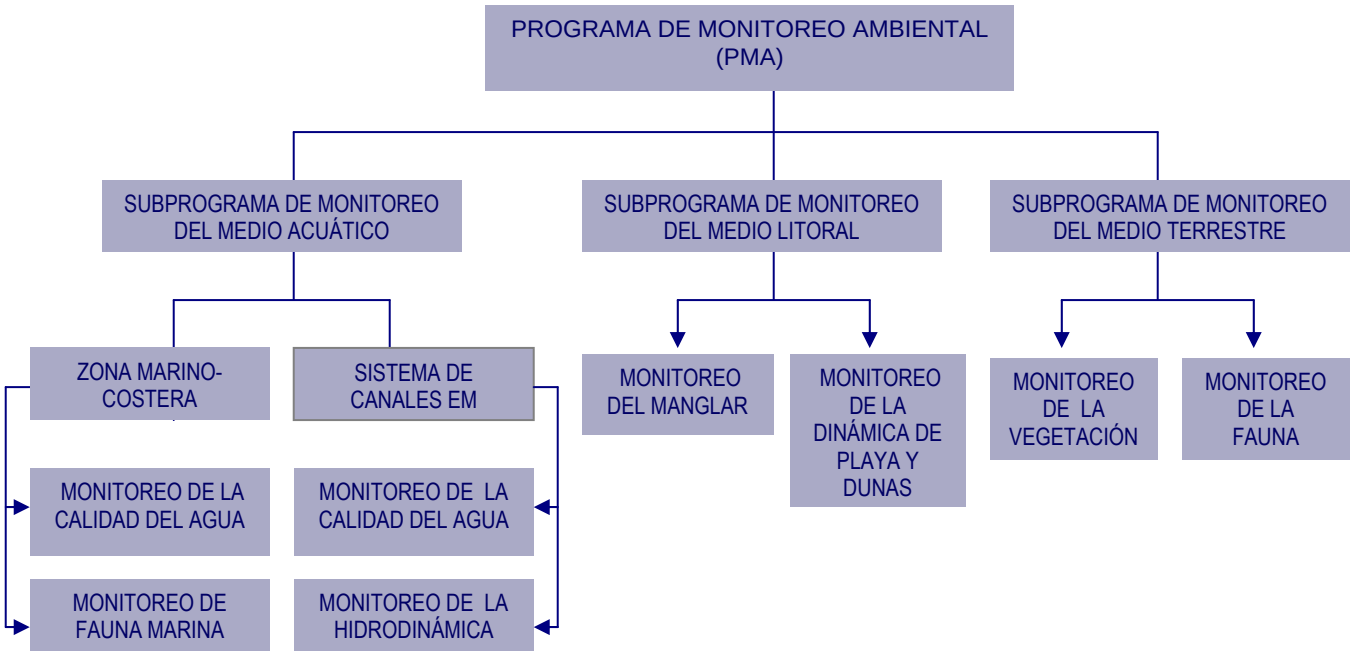


Figura 6.35 Componentes del Programa de Monitoreo Ambiental del proyecto EM

Lograr los objetivos descritos y discernir científicamente las tendencias ambientales del medio terrestre y marino costero relacionadas con el proyecto EM, es una tarea compleja. Es por esto que en el marco del Programa Integral de Monitoreo se determinó utilizar indicadores ambientales seleccionados por los científicos y expertos participantes en esta MIA-R, específicos para cada subprograma tomado como línea base los estudios de caracterización elaborados en el marco de esta MIA-R y en otros estudios de la zona, cuyo análisis comparativo con los del monitoreo serán la base para el logro de los objetivos referidos, porque permitirán detectar cambios en el ambiente a través de mediciones físicas, químicas o biológicas, las cuales proporcionarán información útil sobre el sistema en su totalidad.

Mediante el uso de los indicadores será posible evaluar la condición fundamental del ambiente, sin la necesidad de analizar la totalidad del sistema. Los indicadores seleccionados están respaldados por su aplicación generalizada dentro del ámbito científico especializado, se fundamentan en un marco de referencia teórico sólido que permite una interpretación precisa y se basan en la mejor comprensión científica disponible, de tal forma que los cambios en indicadores simples pueden relacionarse con tendencias ambientales más complejas.

Con el uso de los indicadores ambientales seleccionados para el medio terrestre, litoral y acuático se busca simplificar el reporte del estado del ambiente en dos formas; la primera, es que tengan un significado bien entendido y puedan ser medidos regularmente a fin de que sus valores y tendencias puedan ser fácilmente interpretadas y por lo tanto proporcionen información valiosa sobre aspectos críticos del ambiente; la segunda, es que sirvan para que la difusión pública de la información sobre el ambiente pueda ser efectiva y eficiente.

Los indicadores de cada subprograma fueron seleccionados sobre las siguientes bases:

- Ser científicamente comprobable.
- Ser fácilmente interpretables.
- Servir como indicadores claros de cambio ambiental.
- Reflejar un elemento valioso del ambiente o un aspecto ambiental importante
- Ser de utilidad para el monitoreo de las tendencias ambientales en un rango apropiado de escalas espaciales, desde las locales hasta las regionales.
- Poder ser monitoreados regularmente, ya sea por programas existentes o por nuevos programas que puedan ser establecidos en un futuro a un costo razonable.
- Tener relevancia para fines de políticas de manejo previstas en el SGMA-EM.
- Ser efectivos en costo.

Con estos objetivos y estas bases conceptuales a continuación se presentan los subprogramas de monitoreo correspondientes previstos para el medio acuático, litoral y terrestre del proyecto EM.

VI.2.8.1 Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: Zona Marino-Costera

Lucio Godínez Orta

Conforme la opinión de los especialistas para orientar de manera técnica y científica este Subprograma y evitar impactos potenciales, se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios:

GD-06	En todas sus etapas el Desarrollo utilizará para el riego, aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento de autorizada, la cual deberá funcionar conforme la normatividad aplicable.
GD-07	Se prohíbe estrictamente la descarga directa de cualquier tipo de drenaje del Desarrollo en las aguas costeras frente al predio.
GD-08	En sus etapas de preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el Desarrollo contará con un programa integral para el manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que se generen.
GD-09	El Desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias especialmente en el caso de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos (combustibles o aceites).
ML-03	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la construcción de muelles o embarcaderos en litoral del predio que colinda con la Bahía de La Paz.
ML-04	Las obras y actividades litorales del Desarrollo se restringirán a las autorizadas por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en el litoral del predio que colinda con la Ensenada de La Paz.
ML-05	La construcción de muelles y embarcaderos para los fines del Desarrollo en el frente litoral del predio que colinda con la Ensenada de la Paz se restringirán al mínimo indispensable.
ML-06	Se prohíbe el mantenimiento de embarcaciones, el servicio de abastecimiento de combustible o manejo de cualquier tipo de residuos en los muelles o embarcaderos del Desarrollo.
ML-07	La construcción y operación de obras y actividades aprobadas por la SEMARNAT en el litoral del predio que colinda con la Ensenada de la Paz estará sujeta a la obtención de los permisos correspondientes por parte de la SCT y de las autoridades estatales y municipales competentes.

ML-09	Se contará con un reglamento autorizado por la SCT para las actividades náuticas del traslado de propietarios, usuarios y personal entre los muelles en la Ciudad de La Paz destinados para este fin y el Desarrollo, que evite riesgos a personas o al ambiente y minimice impactos ambientales potenciales.
ML-10	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la práctica de actividades recreativas que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos como el jet sky, paracaídas y skys, en la Ensenada de La Paz; su realización en la Bahía La Paz corresponderá a prestadores de servicios especializados externos autorizados para esos fines.
ML-11	Las actividades recreativas marinas, náutico- turísticas o turístico-pesqueras relacionadas con el Desarrollo serán proporcionadas por prestadores de servicios especializados externos autorizados para esos fines y cuando corresponda bajo la supervisión de un guía certificado.
ML-12	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático de la calidad del agua y fauna en el sistema ambiental regional marino-costero del proyecto, incluyendo presencia o ausencia de especies críticas que lo ocupan o transitan, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
SC-05	En la construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se deberá asegurar la no afectación la calidad del agua o de la fauna marina en la zona de influencia dentro de la Ensenada de La Paz.
SC-06	En los bajos intermareales localizados frente al litoral del predio que colinda con la Ensenada de La Paz solo se podrá realizar el dragado de construcción y mantenimiento de los canales de llamada.
SC-07	Las obras de dragado autorizadas para los canales de llamada deberán ser graduales y durante las mismas se utilizarán tecnologías que impidan o minimicen la suspensión y dispersión de sedimentos, así como mallas geotextiles de contención en la zona de dragado.
SC-11	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se contará permanentemente con un procedimiento para recuperación de derrames o vertimientos accidentales al medio acuático o terrestre de residuos líquidos o peligrosos (combustibles o aceites).
SC-16	Las embarcaciones propias del Desarrollo para el interior del sistema serán eléctricas, con excepción de las requeridas para atención de emergencias y mantenimiento.
FA-18	Las embarcaciones propias del Desarrollo deberán contar con propulsión de turbina tipo jet sky o propela protegida para evitar daño a la fauna marina.
TE-10	Se promoverá la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.
TE-11	El riego para el campo de golf, zonas de conservación y áreas verdes durante la construcción, operación y mantenimiento del Desarrollo será con aguas provenientes de la planta de tratamiento autorizada.
TE-12	El operador del campo de golf del Desarrollo garantizará la sustitución de agroquímicos al máximo posible por productos biológicos equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes.
TE-14	Se prohíbe para los fines del Desarrollo el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.
TE-15	La recolección, manejo y disposición temporal y final de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos que genere el Desarrollo deberá hacerse conforme a un programa integral de manejo que considere el cumplimiento a la normatividad aplicable.
TE-21	Para todos sus fines constructivos, operativos o de mantenimiento el Desarrollo obtendrá el agua potable que requiera mediante procesos de desalinización de agua de la cuña salina marina.
TE-22	La descarga de aguas de rechazo generadas por el proceso de desalinización del Desarrollo deberá cumplir con la normatividad aplicable establecida por la Comisión Nacional del Agua (CNA).
TE-23	El Desarrollo dará tratamiento a las aguas residuales que genere por los procesos constructivos u operativos a través de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) propia autorizada conforme la normatividad aplicable especialmente la NOM-CCA-26- ECOL-1996; o a través de una PTAR externa mediante los acuerdos específicos correspondientes con la autoridad municipal o estatal competente.
TE-24	Las instalaciones hoteleras, de servicios y las casas habitación del Desarrollo deberán estar conectadas al drenaje de la planta de tratamiento autorizada y sujetarse a la normatividad aplicable especialmente NOM-001-ECOL-1996, y NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1996.
TE-25	Las instalaciones que no puedan conectarse al drenaje, deberán tener un sistema de tratamiento de aguas residuales independiente conforme la normatividad aplicable y ser empleada para riego.
TE-26	Solo podrán implementarse pozos de extracción o de inyección autorizados por la CNA y cuyo diseño constructivo sea conforme la normatividad aplicable especialmente la NOM-003-CNA-1996.
TE-27	Se prohíbe estrictamente al Desarrollo en todas sus etapas la descarga de drenaje sanitario sin tratamiento.
TE-28	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego se impermeabilizaran con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo.

TE-23	El Desarrollo dará tratamiento a las aguas residuales que genere por los procesos constructivos u operativos a través de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) propia autorizada conforme la normatividad aplicable especialmente la NOM-CCA-26- ECOL-1996; o a través de una PTAR externa mediante los acuerdos específicos correspondientes con la autoridad municipal o estatal competente.

A. Zona de influencia marino costera

La zona de influencia potencial del proyecto EM comprende la zona marina costera inmediata adyacente a la Península El Mogote, en su litoral norte (Bahía de La Paz), así como la Ensenada de La Paz. En este marco el monitoreo ambiental correspondiente la Ensenada de La Paz resulta más importante por las siguientes razones: a) Es un cuerpo de agua costero semicerrado sujeto a complejos procesos naturales de como por ejemplo transporte de materiales y sustancias desde la cuenca de drenaje, atmósfera y mar aledaño; b) En sus litorales existe una importante infraestructura urbana y turística, y dentro de ella se desarrollan un gran número de actividades náuticas; todo lo cual representa fuentes actuales de impactos de diversa índole y magnitud.

Por ello, en el complejo escenario de la Ensenada de La Paz, es preciso no solo monitorear los posibles efectos del proyecto EM en caso de que sea autorizado, sino también y con igual grado de importancia, discernir en qué medida cada uno de los actores que actualmente intervienen, ejerce influencia ambiental de cualquier índole sobre el ambiente acuático, para lo cual es imprescindible considerar indicadores ambientales específicos aplicables a todas las posibles fuentes de impacto.

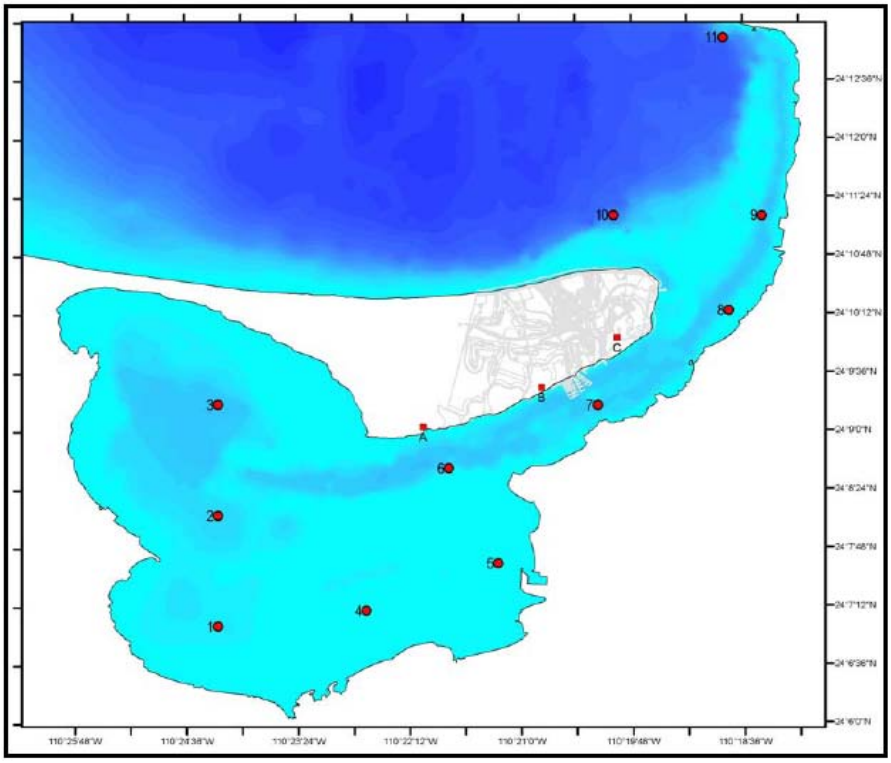
Considerando lo anterior, el monitoreo ambiental del medio acuático marino-costero que se propone en el marco del proyecto EM, se basa en un análisis sistémico que comprenda toda la Ensenada de La Paz y la zona marino costera inmediata adyacente a la Península El Mogote, en su litoral norte (Bahía de La Paz). Su alcance inicial a corto plazo es el monitoreo del proyecto EM y la promoción de su integración con otros monitoreos iguales, similares o equivalentes que se estén realizando actualmente en la Ensenada o en la Bahía de La Paz a fin de sumar esfuerzos, estandarizar métodos y consolidar un sistema permanente de monitoreo. El alcance a mediano plazo y una vez identificadas todas las fuentes de impacto actuales y potenciales, sería sumarse a un sistema de monitoreo regional más amplio en cobertura geográfica como en número y temática de los indicadores, financiado por los involucrados tanto de las instancias de los tres niveles de gobierno, como de los sectores productores de bienes y servicios que se detecten estén afectando el medio acuático y cuyos resultados sean puestos a disposición de la sociedad local de manera sistemática.

En este sentido el monitoreo del medio acuático es una de las herramientas de vital relevancia para la gestión ambiental, ya que permite evaluar las tendencias temporales y espaciales de la calidad o estado de salud del ambiente especialmente de la Ensenada de La Paz. Esta herramienta permite: a) implementar acciones directas evitando que la degradación ambiental adquiera un carácter irreversible; b) evaluar los efectos de la introducción de contaminantes al ambiente; c) identificar las fuentes de contaminación; y d) desarrollar criterios de calidad ambiental con fines regulatorios. Con esta visión y alcance se identificaron como elementos críticos del monitoreo del medio acuático marino costero del proyecto EM los siguientes: a) calidad de agua; b) sedimentos; c) bentos; d) necton; e) plancton; f) manglar; y g) morfología costera.

En el tema de calidad del agua y su posible contaminación se seleccionaron indicadores físicos, químicos y bacteriológicos, así como de productividad primaria de la Ensenada de La Paz y la contribución a este proceso de los manglares de la Península El Mogote; mientras que en el tema de necton marino se seleccionaron indicadores para reportar la presencia o ausencia en el área del tiburón ballena (*Rhincodon typus)*, del delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y de la manta (*Manta birostris*); además estimaciones de la densidad poblacional en el caso del delfín. En el tema de zooplancton los indicadores son de biovolumen y densidad, para lo cual se seleccionaron siete especies que son indicadoras de calidad del agua y de presencia de biota marina. Los detalles y métodos correspondientes se presentan adelante, en cada apartado específico

B. Estaciones de muestreo del medio acuático

Para cubrir la zona de influencia potencial del proyecto EM tanto en la zona marino costera de su litoral norte (Bahía de La Paz) como la totalidad de la Ensenada de La Paz, se determinaron 11 estaciones de monitoreo (Figura 6.36), ubicadas de tal manera que permitan obtener información sobre las condiciones ambientales en la frontera con la bahía, al interior de la ensenada y a lo largo del canal de mareas.



Estación	X	Y
1	560534	2667274
2	560534	2669374
3	560534	2671474
4	563234	2667574
5	565634	2668474
6	564734	2670274
7	567449	2671477
8	569834	2673274
9	570434	2675074
10	567734	2675074
11	569717	2678447
A	564271	2671058
B	566424	2671810
C	567796	2672748

Figura 6.36 Red de estaciones para el monitoreo de los indicadores de calidad del agua (números) manglares (letras), incluyendo su ubicación geográfica en la zona de influencia potencial del proyecto EM.

Asimismo, se seleccionaron tres estaciones de muestreo en las comunidades de manglar de la península a fin de conocer su contribución a la productividad de la Ensenada, las cuales además serán de utilidad para identificar los indicios de contaminación ya sea por la disposición de aguas residuales de las embarcaciones o por posibles lixiviados provenientes de otras actividades.

Los criterios utilizados para la ubicación de las estaciones fueron: la configuración batimétrica, el patrón de circulación del agua, los registros de la distribución geográfica en de la Bahía de La Paz del tiburón ballena y las rutas de navegación de la población del delfín nariz de botella residente en el área y que transita dentro de la Ensenada de La Paz.

De esta manera el conjunto de las variables seleccionadas tanto para calidad del agua como las indicadoras de la presencia de especies de fauna marina se determinaron como las necesarias para la construcción de índices que permitan reportar sistemáticamente el estado del ambiente, establecer la variabilidad natural del sistema y eventualmente identificar los cambios inducidos por las actividades antropogénicas, no solo las atribuibles al proyecto EM sino asimismo y con igual importancia las que actualmente impactan de manera diversa la Ensenada y la Bahía de La Paz.

C. Actividades de posible impacto y parámetros considerados para el monitoreo

Con el propósito de seleccionar los indicadores más adecuados, se hizo una revisión de las actividades que normalmente pueden generar impactos en aguas en bahías protegidas y lagunas costeras y las substancias que potencialmente se pueden afectar estos ecosistemas, como por ejemplo: los derivados del mantenimiento a los cascos de las embarcaciones, grasas y aceites, combustibles, agua de sentinas, aguas residuales y desechos sólidos, orgánicos e inorgánicos. Asimismo son contaminantes los jabones que contienen diferentes agentes de limpieza, tales como cloro y amonio en concentraciones elevadas cuyo mayor impacto ocurre en las aguas superficiales donde el plancton es más abundante; también los aceites, anticongelantes y solventes que contienen otros componentes químicos, tales como zinc, azufre o compuestos de carbono que son tóxicos.

Para la selección de estos indicadores también se consideraron los parámetros críticos de la química del agua como son la salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y nutrientes, particularmente el nitrógeno y el fósforo por su efecto potencial sobre el crecimiento del fitoplancton. Asimismo, las principales variables, hábitats y procesos oceanográficos que tienen lugar en la zona marino costera regional y su relación con las formas de vida marina.

Con la misma importancia se consideró también la dinámica mareal regional como factor fundamental en la definición de los ambientes costeros locales, ya que determina en gran medida las condiciones físico-químicas de cada tipo de hábitat, particularmente al regular la salinidad, la temperatura y el oxígeno disuelto, así como por su efecto amortiguador sobre la calidad del agua, al limpiar la costa dos veces al día y mantener fuertes vínculos entre las aguas de la Ensenada y la Bahía de La Paz, ayudando a moderar los efectos de la contaminación al intercambiar regularmente las aguas costeras y oceánicas.

Otros factores críticos considerados para la selección de indicadores fueron los procesos de contaminación antropogénica ya existentes en la Ensenada de La Paz por su condición de cuerpo de agua semicerrado con muy diversa infraestructura turística funcionando en sus litorales, particularmente aguas residuales (materia orgánica, coliformes y sustancias peligrosas), residuos y substancias transportadas por los escurrimientos fluviales, etc., los cuales pueden alterar significativamente la química natural de este cuerpo acuático. En este marco, las aguas residuales fuera de la norma y los productos de limpieza químicos vertidos en el agua pueden producir impactos importantes; en particular el exceso de materia orgánica y nutriente como fosfatos y nitratos, provocan crecimiento excesivo de algas y disminución del oxígeno disuelto necesario para la vida marina.

Debido a la existencia actual de muelles, puertos y marinas dentro de la Ensenada de La Paz, igualmente se consideraron otras sustancias altamente contaminantes como son combustibles, grasas y aceites las cuales flotan si se derraman sobre el agua y pueden causar efectos dañinos a la fauna acuática y a las aves. Asimismo se tomó en cuenta que las aguas residuales crudas vertidas actualmente a la Ensenada son portadoras de vectores de enfermedades transmitidas por el agua y patógenos que pueden enfermar a la gente.

Los tanques de almacenamiento de las embarcaciones y sanitarios en las marinas son también fuentes potenciales de aguas residuales crudas. Las aves acuáticas como gansos, patos y gaviotas, son también grandes fuentes de desechos contaminantes en el agua así, como en puertos y embarcaciones, por lo cual deben asimismo ser consideradas como fuentes potenciales.

Tomado en cuenta las consideraciones referidas los parámetros específicos seleccionados para el monitoreo de la calidad del agua, identificar indicios de contaminación y discernir sobre la contribución de los manglares de la península a la productividad primaria de la Ensenada de La Paz, se presentan en la Tabla 6.9.

Tabla 6.9 Parámetros ambientales para el monitoreo de la calidad del Medio Acuático en la zona de influencia del proyecto EM

			Parámetros								
Estación	X	Y	T, S, O_2, pH Transparencia	Coliformes fecales	C. O. T. S., Met. Pes.,Plag , TBT´s y PCB´s	Zooplancton	P. P. M.	Nutrientes y P. P. E.	Bentos	Instalación de Fluorómetro	Instalación de Termógrafo
1	560534	2667274	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
2	560534	2669374	✓	✓		✓		✓			✓
3	560534	2671474	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
4	563234	2667574	✓	✓		✓		✓			
5	565634	2668474	✓	✓		✓		✓			
6	564734	2670274	✓	✓		✓		✓			
7	567449	2671477	✓	✓		✓		✓		✓	✓
8	569834	2673274	✓	✓		✓		✓			
9	570434	2675074	✓	✓		✓		✓			
10	567734	2675074	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
11	569717	2678447	✓	✓		✓		✓			✓
A	564271	2671058			✓		✓		✓		
B	566424	2671810			✓		✓		✓	✓	
C	567796	2672748			✓		✓		✓		

T= temperatura; S= Salinidad; O_2= Oxígeno disuelto; C.O.T.S. = Carbono Orgánico Total; Met. Pes. =, Metales Pesados Pla = Plaguicidas; PCB´s = Bifenilos Policlorados; TBT´s = Tributyltin; P.P.M.= Productividad Primaria Manglar; P.P.E.= Productividad Primaria Ensenada;

D. Estrategia y calendarización del muestreo

Las determinaciones de temperatura, salinidad y transparencia serán *in situ.* En cada estación se tomarán las muestras de agua respectivas para análisis de nutrientes, clorofilas y oxígeno disuelto. Se elegirán tres estaciones para realizar la estimación de productividad primaria. Para los demás parámetros se aplicarán técnicas reconocidas que se describen adelante. Los muestreos serán mensuales el primer año, para establecer la variación anual. En los años subsiguientes, los muestreos se harán estacionalmente o bien conforme las anomalías climáticas reportadas. Con esta estrategia se busca observar las desviaciones y tendencias, que permitan identificar las causas de las variaciones y discernir si se encuentran dentro del rango de variabilidad natural o si son resultado de la influencia antropogénica atribuible al proyecto o a otras fuentes. Una vez que se ha establecido la línea base, los muestreos en los años subsecuentes, para algunas variables seguirá siendo mensual, para otras estacional, anual o incluso quinquenal según se determine pertinente.

La medición de los indicadores se realizará en estricto apego a las Normas Oficiales Mexicanas, establecidas en la materia, particularmente, aquellas relacionadas con la determinación de metales pesados en sedimentos y moluscos.

E. Indicadores y métodos a utilizar en el monitoreo de calidad de agua

Con el propósito de monitorear la calidad del medio acuático, reportar su estado o condición ambiental y a la vez vigilar el desempeño ambiental del proyecto, se seleccionaron los siguientes temas claves: agua, sedimento, necton, zooplancton, bentos, manglar y morfología costera. Para cada tema se eligieron uno más indicadores y los conjuntos de variables a partir de las cuales se calcularán índices de calidad ambiental

La mayor parte de los indicadores seleccionados proporcionarán información sobre el estado o condición del sistema y algunos sobre la presión natural o antropogénica. La evolución de estos indicadores permitirá identificar las tendencias del sistema y cuando sea necesario implementar acciones o respuestas. Los grupos de indicadores escogidos fueron los siguientes:

A. Indicadores de calidad del agua. Eutroficación, contenido de metales pesados en moluscos, contenido bacteriológico en el agua y parámetros físico-químicos.

B. Indicadores de calidad del sedimento. Contenido de contaminantes orgánicos y metales pesados en el sedimento.

Estos indicadores conjuntamente representan en la práctica un programa de protección y prevención del desequilibrio ambiental que pudiera ocasionarse tanto por las fuentes actuales de contaminación como por las potenciales derivadas de la implementación y operación del proyecto. Asimismo permiten sustentar reportes sistemáticos del estado de salud del sistema. La lista completa de los indicadores de calidad del agua, sedimentos y morfología costera que constituirán el monitoreo se presentan en la Tabla 6.10 y las metodologías correspondientes, subsecuentemente.

Tabla 6.10 Indicadores ambientales seleccionados para el monitoreo de la calidad del medio acuático y de la morfología costera en la zona de influencia del proyecto EM, incluyendo sus unidades de medición.

Tema: AGUA

Clave	Indicador	Muestreo	Variable	Unidad	E/P/R
AG-01	Eutroficación	M	Nitritos	µM	P
		M	Nitratos	µM	
		M	Amonio	µM	
		M	Fosfatos	µM	
		M	Clorofila_a	mg / m^3	
AG-02	Metales pesados en moluscos	E	Cadmio	$\mu g\ g^{-1}$	P
		E	Plomo	$\mu g\ g^{-1}$	
		E	Zinc	$\mu g\ g^{-1}$	
		E	Cobre	$\mu g\ g^{-1}$	
		E	Cromo	$\mu g\ g^{-1}$	
		E	Niquel	$\mu g\ g^{-1}$	
		E	Mercurio	$\mu g\ g^{-1}$	
AG-03	Contenido bacteriológico	M	Coliformes fecales contacto directo	NMP/100 ml	P
		M	Coliformes fecales contacto indirecto	NMP/100 ml	
AG-04	Parámetros fisicoquímicos	M	Temperatura	°C	E
		M	Salinidad	UPS	
		M	Oxígeno disuelto	mg de O_2/l	
		M	Potencial de hidrógeno	pH	
		M	Transparencia	m	

Tema: SEDIMENTO

Clave	Indicador	Muestreo	Variable	Unidad	E/P/R
SD-01	Calidad	A	Plaguicidas	$\mu g\ g^{-1}$	P
		A	TBT (Tributyltin)	mg/kg	
		A	Aceites y grasas	mg/kg	
		A	PCBs	$ng\ g^{-1}$	
		A	Cadmio	$\mu g\ g^{-1}$	
		A	Plomo	$\mu g\ g^{-1}$	
		A	Zinc	$\mu g\ g^{-1}$	
		A	Cobre	$\mu g\ g^{-1}$	
		A	Cromo	$\mu g\ g^{-1}$	
		A	Niquel	$\mu g\ g^{-1}$	
		A	Mercurio	$\mu g\ g^{-1}$	

Tema: MORFOLOGÍA COSTERA

Clave	Indicador	Muestreo	Variable	Unidad	E/P/R
MC-01	Movilidad del sedimento	A	Tasa de cambio en la línea de costa	m^2/año	E/P
		S	Cambio en la batimetría	m^2/año	

a) Nutrientes

Los nutrientes a determinar serán: fosfatos, nitritos y nitratos. La muestra de agua de mar se guardará en botellas de plástico previamente lavadas con HCl al 10% y enjuagadas con agua destilada, para transportarse al laboratorio en hieleras y almacenarlas en congelación. Para el caso del amonio, la muestra se filtrará en el campo y se guardará en nitrógeno líquido hasta el momento de la determinación, la cual no será mayor de 48 horas. Todas las muestras de agua serán filtradas antes de realizar las determinaciones. El filtrado se realizará con filtros GF/F. Las determinaciones se realizan por técnicas espectrofotométricas. Las concentraciones se expresan en µM.

La Norma Oficial Mexicana describe para el caso del nitrato un intervalo de 0.05 a 45 µg-at/L, y tiene un límite de detección de 0.05 µg-at/L usando celdas de 10 cm. En oceanografía la unidad de concentración utilizada es el µg-at/L y 1 µg-at/L= 1 µmol/L = µM. El contenido de nutrientes varía de muestreo a muestreo, porque bajos niveles de nutrientes varían de acuerdo a la época del año. Para la UNESCO (1983), los rangos aceptables son:

Fosfato 0.05 a 0.20 m M (50 - 200 µM)
Nitrato 0.05 a 1.00 m M (50 – 1000 µM)
Nitrito 0.05 a 1.00 m M (50 – 1000 µM) a una salinidad de 35 UPS.

Clorofila *a* (Expresada en µg/l): Se filtra volumen de agua en filtro GF/F, el cual es colocado en acetona al 90% en refrigeración. Después de este tiempo, el solvente es leído en un espectrofotómetro a distintas longitudes de onda.

Con la aplicación de ecuaciones propuestas por Strickland y Parsons (1972) se calcula la concentración del pigmento. El Índice de Margalef de amplio uso en este tema, resulta de dividir las absorbancia a las longitudes de onda de 430 nm (en la que absorben todos los pigmentos) y 663 nm (en la que sólo absorbe la clorofila *a*). De este modo, dicho índice permite establecer el grado de eutrofia u oligotrofia de las aguas. Las aguas que presentan valores menores de 2.4 se consideran eutróficas, mientras que las que presentan valores mayores de 2.4 se consideran oligotróficas y están en el rango entre bueno y óptimo.

b) Productividad Primaria

La productividad primaria se evaluará por el método de las botellas claras y obscuras. Los valores de concentración de oxígeno disuelto, la determinación del valor específico de los procesos involucrados se efectuará de la siguiente manera:

Fotosíntesis neta = [O2 Disuelto (botella clara) - O2 Disuelto (inicial)]
Respiración = [O2 Disuelto (inicial) - O2 Disuelto (botella obscura)]
Fotosíntesis bruta = [Razón Fotosíntesis Neta + Razón Respiración]

La producción será calculada de acuerdo a la siguiente fórmula:
mg de Carbono fijado/m3 = mg O2 liberado/L x (12/32) x 1000

La productividad primaria neta se calculará dividiendo el carbono fijado por el lapso de tiempo durante el cual fueron incubadas las botellas claras y obscuras.

Productividad primaria neta = [Fotosíntesis neta x (312.5)]/tiempo de incubación

c) Índice de eutrofización

El criterio escogido para establecer el grado de calidad ambiental será el del régimen trófico del agua como indicador integral, el cual deriva del Índice de Margalef relacionando la concentración de nutrientes con la concentración pigmentaria. Este indicador permitirá diferenciar estados

oligotróficos de los eutróficos, vinculados respectivamente con calidades óptimas y degradadas del agua marino costera. Dicha vinculación es posible tomando como referencia el carácter netamente oligotrófico que caracteriza a las aguas costeras del Golfo de California.

Se ha determinado que serán consideradas como “muestras anómalas” aquellas que superen los 15 µM de nitritos o los 200 µg/l de nitratos, puesto que concentraciones mayores a estas cifras suelen asociarse a aguas expuestas a alteración o degradación medioambiental. Conforme estos criterios en la tabla 6.11 se presentan las categorías indicadoras de calidad del agua que se aplicarán.

Tabla 6.11 Categorías indicadoras de calidad del agua que se aplicará en el monitoreo del medio acuático del proyecto EM de acuerdo según código de color y condición

Diagnóstico	Color del agua	Condición
Óptima	Azul	Todas las muestras son oligotróficas y su contenido en nitritos y nitratos no supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.
Buena	Verde	Más del 50% (pero no el 100%) de las muestras son oligotróficas o su contenido en nitritos y nitratos no supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.
Degradándose	Amarillo	Más del 50% (pero no el 100%) de las muestras son eutróficas o su contenido en nitritos y nitratos supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.
Degradada	Rojo	Todas las muestras son eutróficas o su contenido en nitritos y nitratos supera los 15 y 200 µg/l, respectivamente.

En el análisis se tomará en cuenta asimismo el criterio de clasificación trófico reportado por Bustillos et al. 2003, considerando únicamente la concentración de clorofila *a*.

Eutrófico: Clorofila *a* 3 - 5 mg / m3
Mesotrófico: Clorofila *a* 1 -3 mg / m3
Oligotrófico: Menos de 1 mg / m3

Los mismos autores utilizan el índice trófico sugerido por Karydis et al. (1983). Para estimar el índice trófico se aplica la siguiente fórmula: I = (C/C - log X) + log A. Donde:

I = Índice trófico para un nutriente específico
C = log base 10 de la carga total del nutriente
X = Concentración del nutriente.
A = Número de estaciones

Interpretación:

I mayor que 5 = Eutrófico
I entre 3 y 5 = Mesotrófico
I menor que 3 = Oligotrófico

d) Contenido bacteriológico

La posibilidad de contaminación bacteriológica de la Ensenada de La Paz por las descargas de aguas residuales representa un serio riesgo para la salud pública, particularmente por la incorporación de bacterias patógenas y virus, como *Streptococcus, Staphyilococcus, Salmonella, Shigella, Vibrio*, virus de la hepatitis y la poliomielitis causantes enfermedades infecciosas severas;
En este marco de referencia y considerando las posibles fuentes de este tipo de contaminación a la Ensenada será crítico determinar la línea base actual lo cual permitirá demostrar que el proyecto EM no representa una fuente de este tipo y en su caso identificar otras fuentes existentes.

Para estos fines, de acuerdo a Cortés-Lara (2003), los organismos más ampliamente utilizados como indicadores biológicos de contaminación, han sido las bacterias coliformes fecales por las siguientes razones:

- Se considera que niveles bajos de coliformes fecales son buenos indicadores de ausencia de organismos patógenos.
- Su evaluación es relativamente simple y directa.
- Su concentración en aguas residuales (unos 100 millones/100 ml) es mas alta que la de los patógenos.
- No se multiplican fuera del tracto intestinal de animales de sangre caliente.
- Su presencia en sistemas acuáticos es evidencia de contaminación fecal.

Los limites máximos permisibles en la Norma Oficial Mexicana son de 240 coliformes fecales determinados por la prueba de tubos múltiples de fermentación, es reportada como el Número Más Probable (NMP) en un volumen de 100 ml de agua (240 coliformes fecales NMP/100 ml), para que las aguas sean aceptables para uso recreativo en contacto directo y 1,000 coliformes fecales NMP/100 ml en contacto indirecto u ocasional (NOM-003-SEMARNAT-1997).

Para su determinación se realizarán muestreos bacteriológicos en las 11 estaciones de monitoreo sistemático de calidad del agua, mediante toma mensual de muestras durante un ciclo anual para determinar su comportamiento.

El análisis del grupo coliformes, por el método del NMP se llevará a cabo sembrando series de cinco tubos en al menos tres diluciones consecutivas (10, 1.0, 0.1 ml). La determinación es a nivel de coliformes totales y fecales. La determinación de coliformes totales a su vez se dividirá en dos pruebas: presuntiva y confirmativa.

- La prueba presuntiva consiste en sembrar el agua a analizar cinco tubos por cada una de las diluciones (por lo menos tres), en tubos de fermentación conteniendo caldo lactosado e incubarlos por 24 ± 2 horas a 35 ± 0.5 ºC. Los tubos que presenten producción de gas son considerados “Positivos” a la prueba presuntiva. Los que no producen gas se incuban 24 horas más, para dar un total de 48 ± 3 horas. Los tubos que presenten producción de gas son considerados también “Positivos” a la prueba presuntiva.
- La prueba confirmativa consiste en transferir cada uno de los tubos positivos de la prueba presuntiva a otro conteniendo caldo bilis verde brillante; se incuban por 48 ± 3 horas a 35 ± 0.5 ºC. Los tubos que presenten producción de gas son considerados “Positivos” a la prueba confirmativa del grupo coliformes.

La determinación de coliformes fecales se hace transfiriendo cada uno de los tubos positivos de la prueba confirmativa de coliformes totales (caldo bilis verde brillante) a tubos de fermentación conteniendo medio EC (*E. coli*), se incuban en baño de agua a 44.5 ± 0.2 ºC por 24 ± 2 horas. Los tubos que presenten producción de gas son considerados “Positivos” a la determinación de coliformes fecales.

Interpretación: La producción de gas en los tubos de fermentación dentro de las 24 horas o menos, se considera una reacción “Positiva”, indicando que las bacterias son de origen fecal. Cuando no hay producción de gas se considera la reacción “Negativa”, indicando esto que las bacterias no provienen del intestino de animales de sangre caliente.

La densidad de coliformes fecales se estima al 95% como limite de confianza para las diferentes combinaciones de tubos “Positivos y Negativos” cuando cinco porciones de 10 ml son utilizadas en las tablas del NMP para tres diluciones consecutivas (APHA 1992).

Relación con otros indicadores

Este indicador esta relacionado con el oxígeno disuelto en aguas marinas, valores bajos de oxígeno disuelto esta relacionado con altas concentraciones de microorganismos descomponedores de la materia orgánica, esto sucede especialmente en la zona de descarga de aguas municipales (Camacho-Valenzuela, 1996).

e) Parámetros fisicoquímicos

La concentración de oxígeno disuelto en el agua expresada en mg/l. Será medida *in situ* mediante una sonda multiparamétrica o sensor de membrana. Independientemente del instrumento de medición, la calibración del equipo se realizará con el método de Winkler y toma de muestra con botella de Van Dorn o Niskin y su transferencia a botellas para DBO, sin provocar turbulencia ni burbujeo. Una vez llena se fijará con una solución alcalina y una solución con manganeso la cual reacciona con el oxígeno presente en la muestra. La muestra finalmente será titulada con una solución de tiosulfato de sodio, usando almidón como indicador.

La Temperatura, expresada en ºC, será medida *in situ* con una sonda o bien con un termómetro de cubeta con una precisión de ± 0.2 °C. La visibilidad o penetración de la luz será determinada mediante la desaparición visual del disco de Secchi.

Los metales pesados en moluscos se determinarán conforme la metodología establecida en la normatividad oficial aplicable.

f) Análisis e interpretación estadística de los indicadores

Cuando se utilizan diversos indicadores para evaluar el desempeño de un sistema, normalmente las unidades utilizadas para reportar las observaciones son de diferentes tipos y escalas; así, la temperatura se reporta en grados centígrados (°C), la salinidad en Unidades Prácticas de Salinidad (UPS), los nutrientes en micromoles (µM), la producción en gramos (gr), etc. Una manera de hacer comparables los análisis, es utilizar transformaciones de los datos, la estandarización es una de las técnicas estadísticas mas utilizadas dado que produce nuevas unidades cuya característica es que poseen media 0 y variancia 1. La ecuación de estandarización es como sigue: $\sigma\ Z\ X\ X-=$ (donde:
Z es la variable estandarizada X es el dato observado *X* es el promedio del indicador en cuestión

Para visualizar los cambios en el tiempo, existe una técnica de control llamada Sumas Acumuladas (CuSum), la cual consiste en elaborar gráficos de control de variables que van acumulando los valores estandarizados, si el sistema está bajo control, entonces el valor esperado es igual a la media ($E(x) = \mu$) de manea que el sistema evoluciona alrededor de un valor cero, por el contrario si la media se desajusta ($E(x) = \mu+k$), aparece una tendencia lineal creciente ($k>0$) o decreciente ($k<0$), por la tanto el proceso se desajusta y la variable evoluciona en forma aleatoria alrededor de una pendiente. Esta técnica permite detectar los cambios de acuerdo a unidades de desviación estándar, una vez establecida la línea basal, entonces cualquier desviación a esta línea permitirá detectar los cambios en el sistema.

Para obtener las series de tiempo de los indicadores, los valores mensuales promedio deben ser estandarizados. A fin de observar más claramente las tendencias, y especialmente los cambios en la dirección de estas tendencias, se examinarán visualmente las gráficas de las sumas acumuladas de los datos estandarizados (gráficas de control). Una pendiente positiva indicará que las anomalías del promedio de largo plazo son > 0, y por el contrario una pendiente negativa indica anomalías < 0. Para cada año de muestreo, se obtendrán los valores anuales promedio de cada uno de los indicadores y se someterán al mismo tratamiento. Un cambio abrupto en la dirección de

la pendiente puede indicar un cambio en escalón en las series de tiempo, mientras que un cambio más gradual en la pendiente indicará las tendencias (Beamish *et al.* 1999; Rebstock 2002). Se usará el análisis de correlación para examinar las relaciones entre las series de las anomalías acumuladas (CuSum) de cada indicador y las de varios índices ambientales: la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO), el índice multivariado del El Niño (MEI) y el índice de la Oscilación del Norte (NOI). La autocorrelación deberá ser ajustada por los grados de libertad (g.l.) en la prueba estadística utilizando la ecuación propuesta por Chelton (1984):

$$\infty \; 1/N^* \approx 1/N + (2/N) \; (\Sigma \rho XX(j) \rho YY(j)) \; j=1$$

Donde N*, es el "número efectivo de grados de libertad" en las series de tiempo X y Y, N es el tamaño de muestra y ρXX (j) así como ρYY (j) es la autocorrelación de X y Y en el retraso j. Las series de tiempo de estos índices serán obtenidas de las sitios de la red mundial de de la Universidad de Washington, la NOAA y NCAR.

F. Indicadores y métodos a utilizar para el monitoreo de fauna marina

Los ambientes costeros son sistemas complejos y dinámicos con alta productividad, caracterizados por la interacción de factores marinos y terrestres, además de que proporcionan hábitat para fauna silvestre con alta diversidad biológica (Liu *et al.*, 2001).

En estos ambientes confluyen y compiten por el espacio actividades humanas, como navegación, obras portuarias, urbanización recreación y turismo entre otras, por lo que estos sistemas se encuentran presionados y en muchas ocasiones deteriorados por cambios de uso de suelo, vertido de aguas de origen agrícola, industrial y urbano, así como por otras actividades humanas que se llevan a cabo al interior de la cuenca de drenaje aguas arriba (Berlanga y Ruiz, 2006).

Por lo anterior, los indicadores seleccionados para determinar la calidad del agua, conjuntamente con los indicadores asociados al necton y zooplancton se determinaron como los necesarios para la construcción de índices que permitan reportar sistemáticamente el estado actual y futuro del ambiente, así como establecer la variabilidad natural del sistema y eventualmente identificar los cambios inducidos por las actividades antropogénicas, no solo las atribuibles al proyecto sino asimismo y con igual importancia las que actualmente impactan de manera diversa y significativa la Ensenada y la Bahía de La Paz.

Los indicadores seleccionados proporcionarán información sobre el estado o condición del sistema y algunos sobre la presión natural o antropogénica. La evolución de estos indicadores permitirá identificar las tendencias del sistema y cuando sea necesario implementar acciones o respuestas. Los grupos de indicadores escogidos fueron los siguientes:

A. Indicadores del Necton: Presencia o ausencia en el área del tiburón ballena, delfín nariz de botella y *manta birostris*. En el caso del delfín, además estimaciones de la densidad poblacional.

B. Indicadores del zooplancton. Bio volumen y densidad, con base en la identificación de siete especies seleccionadas como indicadoras de calidad del agua y de presencia de biota marina.

Los criterios utilizados para la ubicación de las estaciones para presencia o ausencia de fauna marina fueron: la configuración batimétrica, el patrón de circulación del agua, los registros de la distribución geográfica en de la Bahía de La Paz del tiburón ballena y las rutas de navegación de la población del delfín nariz de botella residente en el área y que transita dentro de la Ensenada de La Paz.

La lista completa de los indicadores de necton y zooplancton se presentan en la Tabla 6.12 y las metodologías correspondientes, subsecuentemente.

Tabla 6.12 Indicadores ambientales seleccionados para el monitoreo del necton y el zooplancton en la zona de influencia del proyecto EM, incluyendo sus unidades de medición.

Tema: NECTON

Clave	Indicador	Muestreo	Variable	Unidad	E/P/R
NC-01	Presencia	E	Densidad poblacional de *Tursiops truncatus*	Org / km^2	E/P
		E	Presencia de *Rhincodon typus*	Org	
		E	Presencia de *Manta birostris*	Org	

Tema: ZOOPLANCTON

Clave	Indicador	Muestreo	Variable	Unidad	E/P/R
ZP-01	Biovolumen	E	Biovolumen	ml / m^3	E
ZP-02	Densidad	E	*Acartia clausi*	Org /10m^2	E
		E	*Acartia lilljerborgi*	Org /10m^2	
		E	*Paracalanus parvus*	Org /10m^2	
		E	*Sardinops sagax*	Org /10m^2	
		E	*Opisthonema spp*	Org /10m^2	
		E	*Harengula thrissina*	Org /10m^2	
		E	*Scomber japonicus*	Org /10m^2	

a) Delfín y tiburón ballena

Como se puede apreciar en el Capítulo II de esta MIA-R el Proyecto EntreMares no contempla la creación de marinas ni ofrecer ningún tipo de servicios turísticos marítimos relacionados con la fauna de la Bahía de La Paz ni en la Ensenada de La Paz. El único requerimiento que plantea el proyecto es traslado de residentes y visitantes de la Ciudad de La Paz a la zona de arribo del proyecto.

Para estos fines y considerando la información científica disponible y la preocupación ciudadana por estas especies el Promovente compromete: a) Apegarse estrictamente a la reglamentación náutica establecida o que establezca la Capitanía de Puerto o cualquier otra autoridad competente al respecto; b) Proteger las propelas de sus embarcaciones; c) Incorporar a sus actividades las recomendaciones aplicables establecidas en Manual de Buenas Prácticas de Manejo de Marinas, del Instituto Nacional de Ecología (**Anexo MA-1**); d) Generar con asesoría de expertos un Reglamento Náutico propio del proyecto para navegación en la Ensenada de La Paz y en el sistema de canales; y f) Invitar a expertos a participar en el monitoreo que se describe a continuación.

Con el fin de determinar la densidad poblacional de los delfines, se recomienda la realización de censos visuales estacionales a lo largo de transectos en línea, a bordo de una embarcación con motor fuera de borda (Evans y Hammond, 2004).

Se prevén dos transectos, uno a lo largo de la línea de costa de la margen norte del Mogote, y el otro desde la boca de la Ensenada hasta el remanso de la cabecera norte del canal, ya que estas fueron identificadas como las rutas de tránsito de los delfines por Marcín-Medina (1997). Un dato importante a considerar es el tamaño de los grupos de los delfines, ya que uno de los problemas que causa el deterioro ambiental, es la reducción del tamaño del grupo (Defran y Weller, 1999).

Los transectos de monitoreo del delfín se harán de acuerdo a la metodología propuesta por Wursig y Jefferson (1990), que consiste en iniciar desde las primeras horas de la mañana hasta el atardecer. Una vez que se encuentre un grupo de delfines, el bote se debe acercar lentamente y en posición paralela para evitar el disturbio. Se debe mantener una distancia de 20-50 m del grupo

para iniciar el registro de los datos y el trabajo de fotoidentificación. Los datos que se deben tomar son: tamaño del grupo (mínimo, máximo y mejor estimación), composición del grupo y sexo si es posible, fotoidentificación (se deben fotografiar las marcas únicas en la aleta dorsal para una posterior identificación individual de los miembros del grupo) y posición geográfica con GPS. La fotoidentificación es una técnica estandarizada que permite determinar la fidelidad al sitio, tamaño de la población estimada y patrones de movimiento. La estimación mínima de las poblaciones de delfines que habitan el área costera de la Ensenada de La Paz, se hará de acuerdo a Hammond y Thompson (1991).

En el caso del tiburón ballena considerará el trabajo realizado por Ketchum-Mejía (2003), en la Bahía de La Paz donde reporta que se presentan dos temporadas de avistamiento del tiburón ballena, una a finales de primavera y otra a finales de verano, con periodos de baja abundancia en verano y nula abundancia en invierno. Lo anterior se corrobora con el estudio realizado por Hacohen-Domene (2007), quien con base en el análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno, encontró que en la Bahía de La Paz se presentan dos temporadas de agregación, una en primavera y otra en otoño. Por lo anterior, el monitoreo para evaluar la presencia del tiburón ballena se realizará durante la primavera y el otoño; consistirá en censos visuales a lo largo de transectos a bordo de embarcaciones con motor fuera de borda. Los transectos se recorrerán en la zona costera de la Bahía de La Paz, entre el arroyo el Quelele y Punta Prieta (Fig. 6.37), ya que es la zona donde ha sido reportada su mayor presencia (Ketchum-Mejía, 2003).

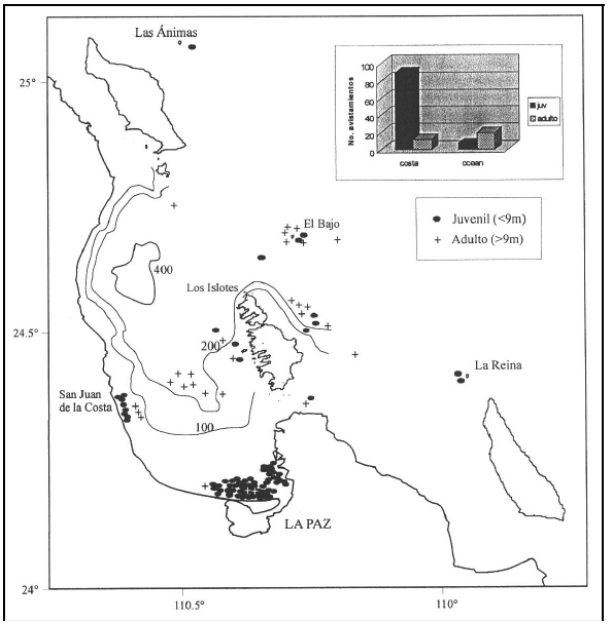


Figura 6.37 Área de distribución espacial por edad/talla (1995-2002) del tiburón ballena, tomada de Ketchum-Mejía (2003).

b) Zooplancton

La utilización del plancton para medir la calidad de agua y el efecto de los contaminantes en el agua, ha sido propuesta por diferentes autores. La utilización del plancton marino de manera mas reciente ha sido utilizado por Bianchi, et al (2003), Minutoli, et al. (2002) y Niemi y McDonald (2004). Estos autores reconocen el uso del plancton como bioindicador de diferentes condiciones de disturbio en los sistemas acuáticos, ya que como componente esencial de las cadenas alimenticias en ambientes marinos y salobres. El uso de miembros de la familia Acartiidae (*A. margalefi* y *A. latisetosa*) como indicadores de impacto en Sicilia y *A. tonsa* y *A. clausi* en Venecia han mostrado ya la utilidad. Por ello su uso como indicador del estado de salud de un sistema, es de vital importancia dado que éste es la base de la cadena trófica de los organismos marinos.

Cualquier impacto, se traducirá en una baja producción, lo que limitará la supervivencia de organismos que se alimentan de él (planctófagos).

Biovolumen de plancton

Se conoce como biovolumen de plancton a la cantidad total de organismos presentes un arrastre de plancton medido en ml por unidad de volumen (menos los organismos que por si mismos desplacen más de 5 ml ó especies que en estado adulto son capturadas pro las redes de plancton). El biovolumen de plancton ha sido utilizado desde los orígenes de los estudios planctónicos como indicadores de la productividad de los sistemas acuáticos y las variaciones que presenta en las escalas espaciales y temporales han sido asociadas a diversos fenómenos climatológicos (Oscilación quasi-bienal, El Niño, Oscilación decenal del Pacífico, etc.) como a fenómenos oceanográficos locales como surgencias y frentes oceánicos. Recientemente, De Silva, et al. (2006) encontraron que biovolumenes de zooplancton bajos, con menor número de grupos zooplanctónicos, en zonas a de altas concentraciones de Clorofila *a*, son indicadores de condiciones de impacto antropogénico.

El biovolumen se determinará por el método de Beers (1976), y se estandarizará a ml/1000 m3 de agua filtrada, para cada estación de muestreo. Una vez determinado el volumen de plancton, se extraerán las larvas de peces de las especies objeto de estudio y se identificarán a nivel específico, estas serán estandarizadas a larvas/10 m2 de acuerdo con la metodología de Smith y Richardson (1979) para cada estación de muestreo. Los copépodos serán extraídos a partir de una submuestras` de 5ml extraída de la muestra original, con una pipeta de Stempel, se estandarizarán a organismos/1000 m3. Los valores mensuales de cada uno de los indicadores serán estadísticamente estandarizados para hacerlos comparables entre si (media 1 y varianza 0). Se construirán series de tiempo y se harán gráficos de control que nos permitan detectar cambios en las tendencias de los indicadores en desviaciones estándar (Mason y Lind, 1996).

Copépodos

Los copépodos son crustáceos que habitan todos los mares del mundo. Los miembros de la familia Acartiidae han sido utilizados con anterioridad como bioindicadores de la calidad de agua de cuerpos costeros (Minutoli et al. 2002, Bianchi et al. 2003). *Acartia clausi*, *Acartia lilljerborgi* y *Paracalanus parvus* han sido seleccionados para monitorear la calidad del ambiente de la Ensenada de La Paz, tanto por su carácter de especies que sirven de fuente de alimento para los consumidores secundarios que se alimentan dentro del cuerpo de la ensenada, como por ser indicadores de condiciones eutróficas (Palomares, 1996). Por otro lado, las altas mortalidades de su congénere *A. tonsa*, han estado relacionadas con lugares que presentan altas concentraciones de cobre (Cu) y zinc (Zn).

Ictioplancton

Se conoce genéricamente como ictioplancton a los primeros estadio de desarrollo de los peces ovíparos. Este comprende desde la etapa de huevo hasta el estadio de larva, desde vitelina (larvas con vitelo) hasta transformación (etapa previa a juvenil). Las larvas de las especies de importancia comercial como lo son *Sardinops sagax* (sardina del Pacífico), *Opisthonema* spp (sardina crinuda) y *Harengula thrissina* (sardina escamuda) utilizan la zona de la ensenada como zonas de reproducción debido a la calidad, en cuanto alimento y zona de refugio (Arreola-Lizárraga, 1996) y son muy sensibles a los impactos ambientales tanto naturales como antropogénicos.

Relación con otros indicadores

La correcta interpretación de los indicadores planctónicos depende de su relación con los parámetros de temperatura superficial del mar, salinidad, oxígeno disuelto, y nutrientes. Sin la información ambiental es poco probable obtener información concluyente.

F. Programa calendarizado del Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: Zona Marino-Costera

La implementación y ejecución del Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: Zona Marino-Costera del proyecto EM estará a cargo de los especialistas que realizaron la caracterización ecológica de esta zona en el marco de esta MIA-R, cuyos datos científicos conformarán la línea base correspondiente. El subprograma se implementará antes del inicio de obras del proyecto y tendrá continuidad durante el proceso de construcción y en la fase de operación. Su ejecución permitirá evaluar de manera sistemática los aspectos previstos, así como la efectividad de las medidas de control y mitigación propuestas.

El calendario correspondiente se presenta adelante como parte del Programa Calendarizado del PMA (Programa de Monitoreo Ambiental) del proyecto EM, en la sección: Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: zona marino-costera.

VI.2.8.2 Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: Sistema de Canales

Miguel Villasuso Pino

VI.2.4.2 Subprograma de Monitoreo de la Hidrodinámica

A. Bases conceptuales para el monitoreo del sistema de canales

El modelo de simulación matemática que se elaboró para diseñar el sistema de canales ecológicos del proyecto EM tuvo como finalidad de analizar previamente a su posible implementación la hidrodinámica esperada y simular el proceso de restitución de la influencia mareal en los salitrales mediante canales, que permita sustentar la siembra y crecimiento de diversos tipos de mangle.

Para determinar la hidrodinámica prevista para el sistema, se implementó de un modelo numérico denominado AQUASEA que permite simular y medir el patrón de flujo durante un periodo de mareas vivas con base en la tabla de mareas del modelo predictivo denominado “Mar” desarrollado por el Centro de Investigaciones Científicas y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE).

El diseño de estos canales ecológicos contempla además la existencia de escalones litorales paralelos a los canales de variada amplitud los cuales serán implementados con distintas elevaciones sobre el nivel medio del mar. Los de menor elevación se localizarán en márgenes de los canales y su finalidad será permitir el sembrado de diversas especies de mangle y promover su crecimiento y funciones ecológicas.

Dos escenarios fueron implementados en este estudio, uno dentro del predio del proyecto EM y otro para la posibilidad de extender los beneficios hidrodinámicos a las comunidades de manglar del predio adyacente al oriente. Los resultados permitieron establecer la geometría del sistema de canales a fin de mantener un apropiado movimiento y renovación del agua dentro del sistema con base en la fuerza de la marea y el efecto de Coriolis a fin de crear un ecosistema con funcionamiento natural, bajo los siguientes principios:

- Las mareas en la Ensenada de La Paz son de tipo mixto semi-diurno. Este tipo de mareas presentan una gran desigualdad en las amplitudes y períodos entre las pleamares y bajamares de cada día. La amplitud varía dependiendo de los ciclos quincenales y mensuales de la marea. Por ejemplo, en el muelle fiscal, bajo condiciones extremas la amplitud puede llegar a ser de hasta 2.3 m; sin embargo, el promedio durante mareas vivas es de 0.83 m.

- La segunda fuerza que rige el flujo en los cuerpos de agua someros es el viento, el cual produce corrientes más intensas que la marea en las partes poco profundas.

De esta manera los estudios de campo y el modelo de simulación permitieron confirmar que es viable el funcionamiento hidrodinámico del sistema de canales del proyecto EM, con base en la dinámica mareal de la Ensenada de La Paz y de manera muy superficial del viento. El aporte de agua de mar ocurrirá por flujo superficial dada la conexión con la Ensenada de La Paz y será el factor determinante de la salinidad y demás características del agua en el sistema de canales.

Considerando que la unidad hidrogeológica de la Península El Mogote está formada por sedimentos con bajas posibilidades para formar acuíferos dadas sus características geológicas, el clima, la influencia marina y sus dimensiones espaciales, se considera el aporte de agua subterránea de origen meteórico hacia el sistema de canales será prácticamente nulo.

Asimismo, las lluvias contribuirán a alimentar al sistema de canales con volúmenes de agua, aunque en menor proporción, dada su eventual ocurrencia y breve duración. Por su bajo contenido salino, la lluvia contribuirá a diluir las sales, aunque de manera temporal. La velocidad de respuesta del sistema de canales a colectar el agua pluvial dependerá de la intensidad de la lluvia, de su duración y de la forma y dimensiones del sistema.

En síntesis, en virtud del prácticamente nulo volumen de agua subterránea dulce contenida en la Península El Mogote, la calidad del agua del sistema de canales estará directamente relacionada con el agua de mar que ingresa al sistema, en este marco la posible influencia de la precipitación pluvial sería de carácter eventual y menor. Por esta razón los parámetros de referencia de calidad de agua serán los de la Ensenada de La Paz.

Considerando que un modelo de simulación por definición es una descripción matemática de un hecho o fenómeno real o potencial, el monitoreo de la hidrodinámica del sistema de canales del proyecto EM, consistirá en la verificación de campo de los indicadores que demuestren el funcionamiento del patrón de flujo de agua dentro del sistema y los aspectos hidráulicos del mismo.

La verificación permitirá confirmar que el sistema real funciona conforme fue previsto por el modelo y sus supuestos hidráulicos, así como para realizar en su caso las correcciones morfométricas necesarias; los datos reales de campo son indispensables una vez implementado el sistema puesto que un modelo de este tipo no es absoluto y debe confrontarse con la dinámica real.

Con este marco de referencia especialistas reconocidos aplicarán metodologías científicamente comprobadas y sistemáticamente empleadas para monitorear los siguientes parámetros en todo el sistema de canales:

A. Verificación de morfometría durante el proceso constructivo y levantamientos batimétricos con ecosonda eléctrica una vez concluido, para confrontar su congruencia con lo previsto en el modelo constructivo ;

B. Medición directa de las velocidad y dirección de las corrientes mediante corrientímetros eléctricos y su para determinar los patrones de flujo y confrontar su congruencia con lo previsto en el modelo matemático de circulación mediante montaje de manera georeferenciada.

Teniendo como base lo anteriormente descrito, las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Verificar de manera sistemática el funcionamiento hidráulico e hidrodinámico del sistema de canales (interiores y de llamada) del proyecto *EntreMares*.

2. Identificar e implementar medidas y procedimientos para el adecuado mantenimiento preventivo y correctivo de la morfometría del sistema de canales (interiores y de llamada) que aseguren su funcionalidad hidráulica e hidrodinámica.

Los Criterios Ambientales voluntarios establecidos para el cumplimiento de estas metas en el marco del Subprograma de Funcionalidad Hidráulica, son los siguientes:

SC-01	La implementación del sistema de canales interiores del Desarrollo se restringirá a las obras, límites y actividades autorizadas por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
SC-02	El funcionamiento hidrodinámico del sistema será con base en la fuerza mareal y el efecto de Coriolis. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados y modelos matemáticos de simulación, realizados por expertos con experiencia exitosa demostrada.
SC-03	El sistema tendrá como fines ecológicos implementar canales de marea que hidrodinámicamente funcionen de manera natural creando litorales de manglar en los canales de blanquizal mediante rehabilitación hidrodinámica y microtopográfica con forestación efectiva, que a largo plazo posibiliten los bienes y servicios ambientales del manglar tipo borde.
SC-14	El sistema de canales se deberá integrar al desarrollo turístico con fines exclusivos de transporte acuático interno, estético-paisajísticos y de contemplación de la naturaleza.
SC-21	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático del funcionamiento hidrodinámico y de la calidad del agua del sistema de canales del Desarrollo, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.

B. Estrategias

Las estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

a) Cotejo sistemático de la hidrodinámica prevista contra el funcionamiento real

Las velocidades y dirección del flujo de agua en los canales de llamada e interiores será motivo de registros sistemáticos automatizados, para confrontarlos con los esperados por el modelo matemático de circulación a fin de certificar su congruencia o detectar oportunamente diferencias y sus posibles causas, con la finalidad de determinar las acciones preventivas o correctivas necesarias.

b) Cotejo sistemático de la morfometría prevista contra la evolución del sistema

La geometría de los canales interiores y de llamada será revisada de manera sistemática para verificar especialmente su profundidad y la estabilidad de los taludes, a fin de identificar posibles diferencias con el modelo constructivo, tasas de asolvamiento natural imprevistas u obstáculos a la hidrodinámica, con la finalidad de determinar las acciones preventivas o correctivas necesarias.

c) Dar mantenimiento preventivo y/o correctivo al sistema

Implementar las acciones preventivas o correctivas necesarias para el adecuado funcionamiento y/o mantenimiento del sistema de canales interiores y de llamada.

C. Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Reportes de corroboración de morfometría durante el proceso constructivo
- Levantamientos batimétricos del sistema de canales en etapa de operación y mantenimiento.
- Reportes de medición directa de la velocidad y dirección de las corrientes dentro del sistema.

- Reportes de congruencia del funcionamiento del sistema contra lo previsto en el modelo matemático de circulación.

VI.2.4.3 Subprograma Calidad del Agua

Considerando las bases conceptuales para el monitoreo del sistema de canales descritas anteriormente, las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

1. Verificar que la calidad del agua en el sistema de canales se mantenga siempre en rangos de la línea base identificada.

2. Vigilar y proteger la calidad y salud de los manglares del litoral del predio y del que se reforeste en los litorales de los canales interiores, incluyendo su estructura, productividad y funciones.

3. Estar en posibilidad de evaluar la efectividad de las medidas propuestas para la prevención y mitigación de fuentes potenciales de impactos y contaminación.

4. Implementar medidas de manejo que aseguren la calidad del agua en el sistema de canales y en la zona marina adyacente bajo condiciones aprovechamiento turístico e Residencial.

5. Evaluar cuantitativamente los impactos del desarrollo turístico a la calidad del agua

Los Criterios Ambientales voluntarios establecidos para el cumplimiento de estas metas en el marco del Subprograma de Monitoreo de la Calidad del Agua, son los siguientes:

SC-01	La implementación del sistema de canales interiores del Desarrollo se restringirá a las obras, límites y actividades autorizadas por la SEMARNAT a través del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
SC-02	El funcionamiento hidrodinámico del sistema será con base en la fuerza mareal y el efecto de Coriolis. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados y modelos matemáticos de simulación, realizados por expertos con experiencia exitosa demostrada.
SC-03	El sistema tendrá como fines ecológicos implementar canales de marea que hidrodinámicamente funcionen de manera natural creando litorales de manglar en los canales de blanquizal mediante rehabilitación hidrodinámica y microtopografica con forestación efectiva, que a largo plazo posibiliten los bienes y servicios ambientales del manglar tipo borde.
SC-13	El diseño e implementación de la forestación de manglar en litorales de los canales interiores estará a cargo de científicos expertos especialistas.
SC-12	Se prohíbe estrictamente la remoción y/o eliminación del manglar en el litoral de la Ensenada para los fines del sistema.
VE-02	Cualquier tema relacionado con el manglar ubicado en el litoral del predio, estará sujeto estrictamente a las disposiciones del Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2001.
VE-03	Se conservará el 100% de la superficie original de manglar existente en el litoral del predio y el Desarrollo será responsable de su protección y preservación en buen estado.
GD-04	Se prohíbe estrictamente construir obras o infraestructura para los fines del Desarrollo en el manglar.
SC-05	En la construcción, operación y mantenimiento del sistema de canales se deberá asegurar la no afectación la calidad del agua o de la fauna marina en la zona de influencia dentro de la Ensenada de La Paz.
SC-21	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático del funcionamiento hidrodinámico y de la calidad del agua del sistema de canales del Desarrollo, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
ML-12	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático de la calidad del agua y fauna en el sistema ambiental regional marino-costero del proyecto, incluyendo presencia o ausencia de especies críticas que lo ocupan o transitan, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
SC-18	Se establecerá un programa de monitoreo ecológico sistemático de la calidad del agua de la zona marina localizada frente al predio dentro de la Ensenada de La Paz y de la fauna marina que la ocupa o transita por dicho frente, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.

VE-04	Se establecerá un programa de monitoreo ecológico sistemático de la estructura, productividad y funciones ambientales de las comunidades de manglar existentes en el litoral colindante del predio cuyo diseño y realización estará a cargo de expertos especialistas.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos son las siguientes:

A. Crear un sistema permanente de monitoreo acuático (Ensenada y Canales)

Se establecerá un monitoreo sistemático ecológico de la zona marina de la Ensenada de La Paz localizada frente al predio incluyendo los canales de llamada y dentro del sistema de canales interiores, con las embarcaciones y equipos adecuados para dos objetivos principales: a) Verificar que los parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua que permiten identificar condiciones naturales no contaminadas se mantengan en rangos normales durante los procesos constructivos y operativos autorizados; y b) Vigilar el uso natural que hace la fauna marina que ocupa o transita por dicho frente y verificar que no haya impedimentos o condiciones del agua que se lo impidan. El diseño e implementación de este monitoreo estará a cargo de expertos especialistas en forma de un grupo técnico-científico permanente.

B. Crear un sistema permanente de monitoreo ecológico y forestación de manglar

Se establecerá un monitoreo sistemático ecológico del manglar existente en los litorales del predio que colindan con la Ensenada de La Paz y un seguimiento del que se creará en los litorales de los canales interiores, con las embarcaciones y equipos adecuados para los siguientes objetivos principales: a) Verificar que los parámetros estructurales y la productividad del manglar actual del litoral de la Ensenada se mantengan o mejoren; b) Realizar todas las labores requeridas para crear mangle de borde en los canales interiores incluyendo el análisis de la microtopografía y del hidroperiodo esperado y la forestación segura; y c) Dar seguimiento al desarrollo y buen estado de salud del manglar que se va a crear en los canales interiores.

C. Indicadores y métodos a utilizar para el monitoreo de la calidad del agua

La estrategia establecida de supervisión y monitoreo de la calidad del agua del sistema de canales tendrá como eje principal el seguimiento de las características físico-químicas e hidrogeoquímicas para lo cual especialistas reconocidos aplicarán metodologías científicamente comprobadas y sistemáticamente empleadas para estos fines. Una vez concluida la construcción del sistema de canales se deberá realizar la evaluación de la calidad del agua semestralmente, en estaciones de muestreo que comprendan todo el sistema.

Los análisis físico-químicos se efectuarán con una sonda multiparámetros para medir *in situ* la temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, sólidos Totales disueltos y potencial Redox, con dos campos de medición uno a 20 cm por debajo de la superficie libre del agua y otra a 20 cm sobre el lecho del fondo.

En muestras de agua se medirá el pH, empleando para ello un potenciómetro. Además, se recolectarán muestras de agua, para su análisis en un laboratorio acreditado, en donde se les realizarán los análisis físico-químicos de acuerdo con los procedimientos indicados en las Normas Mexicanas (*NMX-00-SCFI-00)* para pH, conductividad eléctrica, cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos, bicarbonatos, sodio, potasio, calcio y magnesio.

En lugar de las tablas de datos y gráficas tradicionalmente utilizadas, la expresión gráfica de los que se obtengan en el marco del monitoreo del sistema de canales, será mediante diagramas hidrogeoquímicos de Stiff, Piper y Schoeller, los cuales son representaciones gráficas que sirven como indicadores visuales, donde se muestra de manera directa y sintética la calidad del agua de la totalidad del sistema analizado, incluyendo todos los datos respectivos. En los estudios hidrogeoquímicos se hace imprescindible su empleo cuando se manejan numerosos análisis y, especialmente, cuando el objetivo es clasificar las aguas.

Mediante las representaciones de Stiff, Piper y Schoeller, que a continuación se ejemplifican, se pueden realizar comparaciones visuales directas temporales y espaciales, estudiar la interacción de algunos de los procesos hidrogeoquímicos modificadores de las aguas y establecer su origen.

a) Diagrama de Stiff

Mide sobre semirectas paralelas (igualmente espaciadas y entrecortadas por una normal) segmentos proporcionales a los meq/l de los iones y unir los extremos, dando así lugar a formas poligonales. Sobre cada semirecta se toma un anión y un catión, simultáneamente (Figura 6.38).

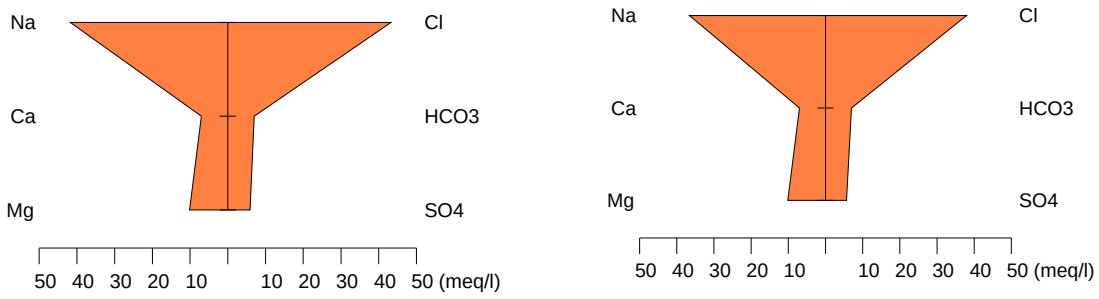


Figura 6.38 Ejemplos del Diagrama de Stiff que se utilizará como indicador gráfico de la calidad del agua del sistema de canales del proyecto EM.

b) Diagrama de Piper

Es una representación constituida por dos diagramas triangulares y un campo central en forma de rombo que resulta de la combinación de ambos. En este tipo de diagramas se representan los principales iones disueltos en las aguas, o iones mayores. Su empleo está muy extendido ya que define de forma muy clara la composición mayoritaria del agua, facilitando la comparación y clasificación de las muestras (Figura 6.41).

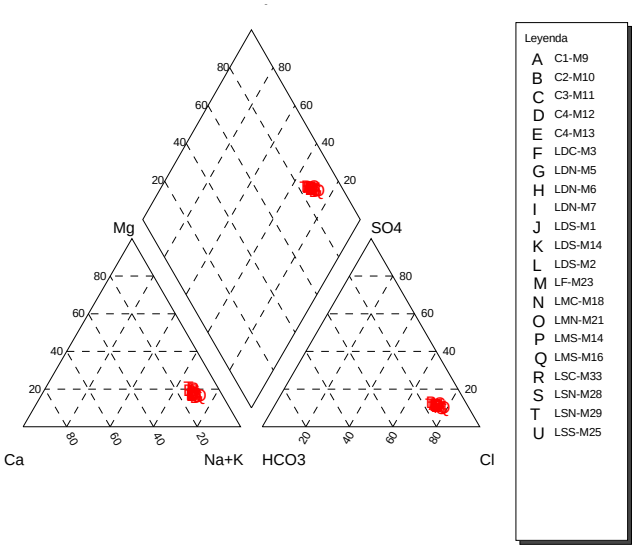


Figura 6.39 Ejemplo del Diagrama de Piper que se utilizará como indicador gráfico de la calidad del agua del sistema de canales del proyecto EM.

La utilización de los dos campos triangulares del diagrama de Piper se debe a que en uno de ellos se representan los cationes (Ca^{+2},Mg^{+2} y Na^{+} + K^{+}) y en el otro se representan los aniones (HCO_3^{-}, SO_4^{-2} y Cl^{-}). Las concentraciones máximas relativas de estos parámetros (expresados en meq/l) se sitúan en los vértices de los triángulos. La posición de los puntos en el diagrama permite determinar los principales tipos de agua existentes, los cuales se definen por los iones más abundantes

c) Diagrama de Schoeller

Es un diagrama de líneas que se fundamenta en la asignación de los parámetros de calidad del agua en el eje horizontal, con sus correspondientes concentraciones en el eje vertical, mismo que se presenta en escala logarítmica. En general, los parámetros que se grafican son el Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+}, Cl^{-}, SO_4^{-2}, HCO_3^{-} y NO_3^{-}.

A diferencia del diagrama de Piper donde se presentan las concentraciones relativas, en el diagrama de Schoeller se representan concentraciones absolutas. Una vez marcados todos los puntos, se unen entre si mediante una línea, obteniéndose un perfil. Este diagrama es muy útil para comparar y agrupar muestras, ya que permite visualizar de forma rápida la variación entre los diversos iones, con sus concentraciones (Figura 6.40).

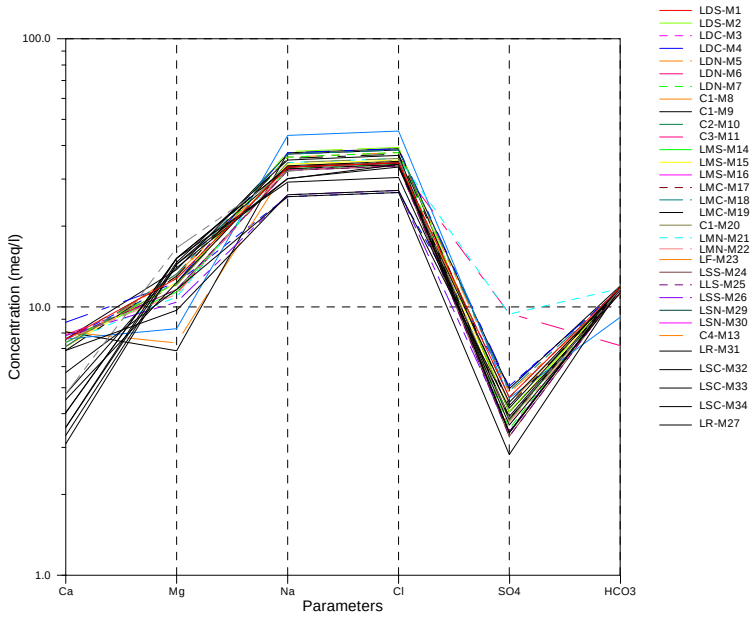


Figura 6.40 Ejemplo del Diagrama de Schoeller que se utilizará como indicador gráfico de la calidad del agua del sistema de canales del proyecto EM.

Por otra parte, para contar con representaciones espaciales de los datos obtenidos y que estas sirvan como indicadores visuales directos y sintéticos de la calidad del agua de la totalidad del sistema, se realizarán configuraciones utilizando el software Surfer que permitirá conocer la distribución espacial de los parámetros críticos en este tipo de sistemas (temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, oxígeno disuelto y potencial redox), utilizando una rutina geoestadística relacionada con las diferencias finitas y el método de interpolación de Kriging.

Los resultados de este proceso son georeferenciados y posibilitan visualizar la totalidad del sistema de estudio, como se ejemplifica en las Figuras 6.41 y 6.42.

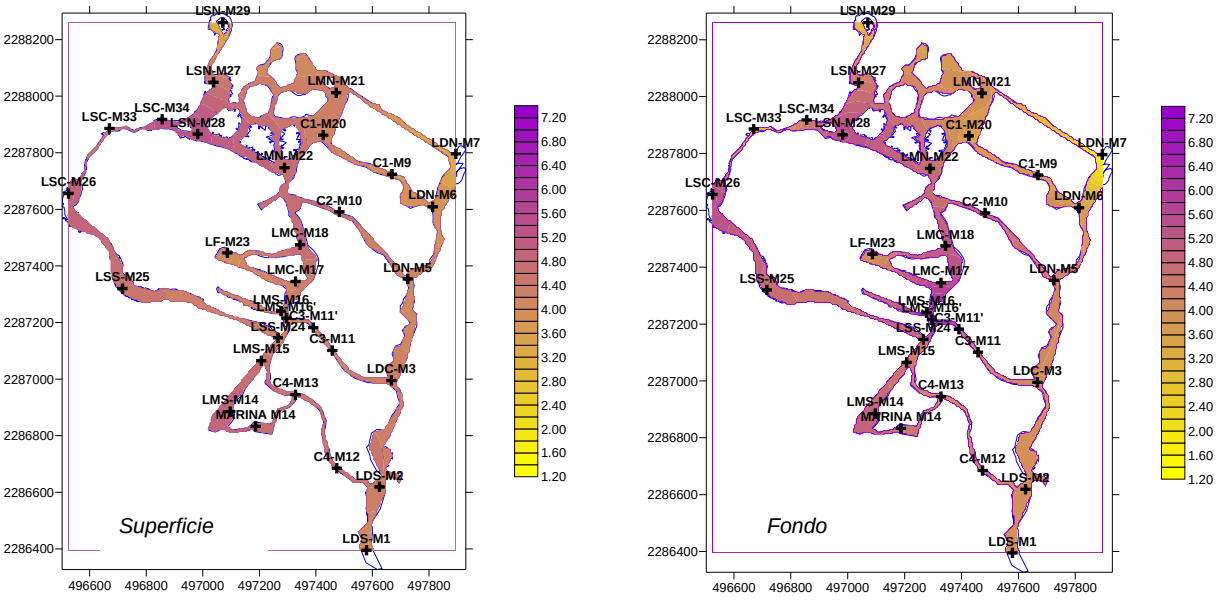


Figura 6.41 Ejemplo de la representación Surfer del patrón espacial de concentraciones de oxígeno disuelto, que se utilizará como indicador gráfico de la calidad del agua del sistema de canales del proyecto EM.

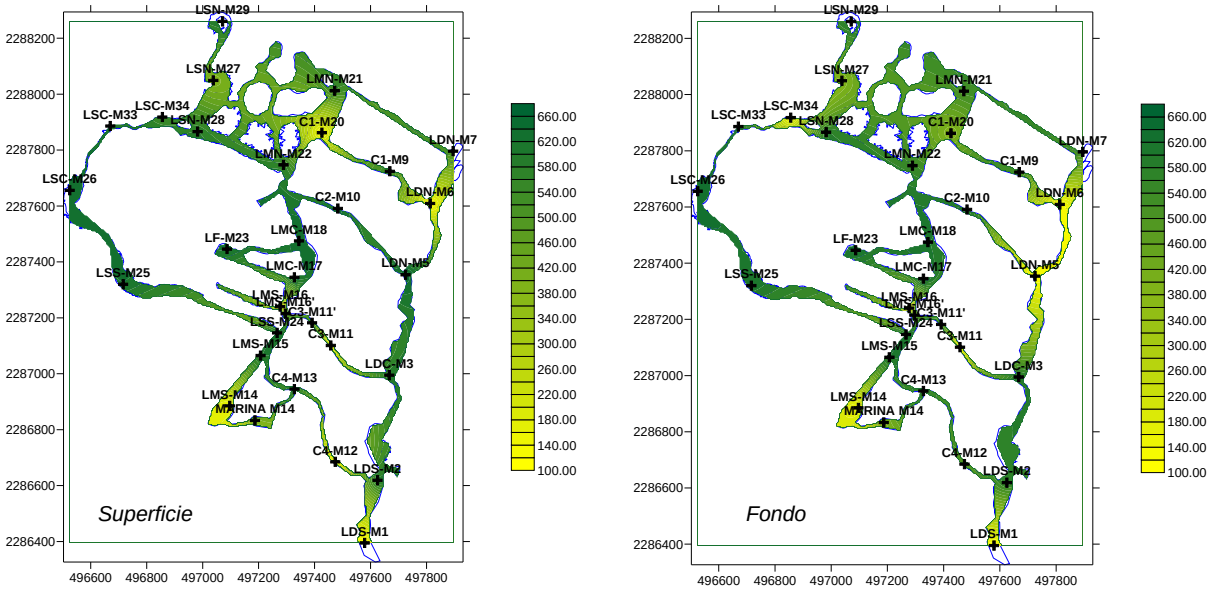


Figura 6.42 Ejemplo de la representación Surfer del patrón espacial de de potencial redox, que se utilizará como indicador gráfico de la calidad del agua del sistema de canales del proyecto EM.

D. Programa calendarizado del Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: Sistema de Canales

La implementación y ejecución del Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: Sistema de Canales del proyecto EM, estará a cargo de los especialistas que realizaron el diseño y la simulación hidrodinámica correspondiente incluida en esta MIA-R. Estos elementos técnico-científicos conformarán la línea base correspondiente. El subprograma se implementará antes del inicio de obras del proyecto y tendrá continuidad durante el proceso de construcción y en la fase de operación. Su ejecución permitirá evaluar de manera sistemática los aspectos previstos para el sistema, así como la efectividad de las medidas de control y mitigación propuestas.

El calendario correspondiente se presenta adelante como parte del Programa Calendarizado del PMA (Programa de Monitoreo Ambiental) del proyecto EM, en la sección: Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: sistema de canales.

VI.2.8.3 Subprograma de Monitoreo del Medio Litoral: Manglar

Dr. Francisco Flores Verdugo y Dr. Lucio Godinez Orta

Dentro del Sistema Ambiental Regional del proyecto EM, el manglar solo se distribuye en el litoral sur de la Península El Mogote, compuesta por nueve comunidades separadas entre sí, las cuales cubren una superficie total 125.16 ha (figura 6.43).

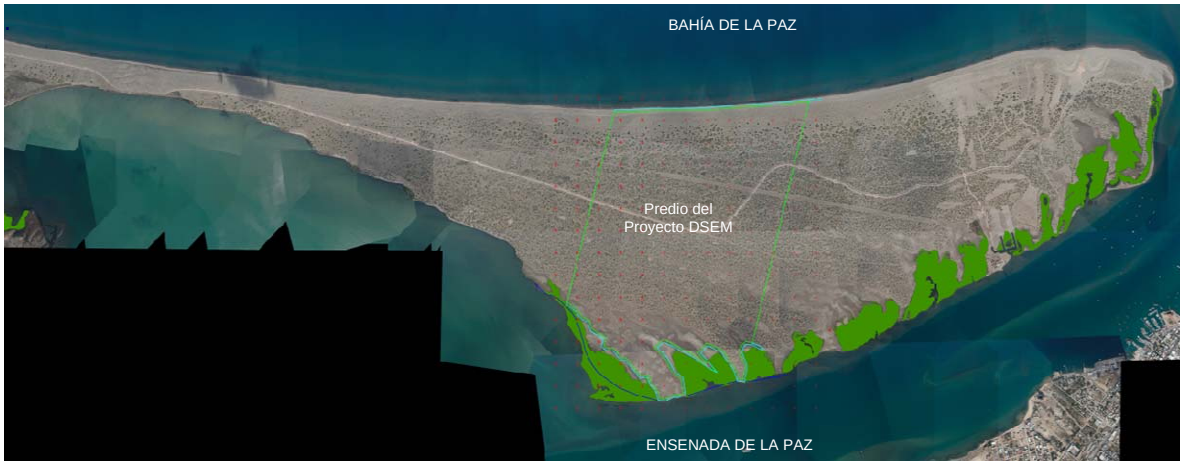


Figura 6.43 Comunidades de manglar aisladas entre sí que se localizan en el litoral sur de la Península El Mogote y poligonal del predio del proyecto EM.

No obstante que la productividad primaria de estos conjuntos es muy baja y no se compara con la de la productividad acuática de la Ensenada de La Paz, se considera que su contribución es importante en forma de detritos orgánicos y producción secundaria.

Otro aspecto relevante son las funciones bienes y servicios ambientales que estas comunidades independientes desempeñan, en este caso son significativas las que cumplen para la protección y estabilización de la costa, así como lugar de crianza para una variedad de moluscos, crustáceos y peces.

Conforme la opinión de los especialistas y para orientar de manera técnica y científica este subprograma, se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios:

VE-04	Se establecerá un programa de monitoreo ecológico sistemático de la estructura, productividad y funciones ambientales de las comunidades de manglar existentes en el litoral colindante del predio cuyo diseño y realización estará a cargo de expertos especialistas.
SC-12	Se prohíbe estrictamente la remoción y/o eliminación del manglar en el litoral de la Ensenada para los fines del sistema.
VE-02	Cualquier tema relacionado con el manglar ubicado en el litoral del predio, estará sujeto estrictamente a las disposiciones del Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2001.
VE-03	Se conservará el 100% de la superficie original de manglar existente en el litoral del predio y el Desarrollo será responsable de su protección y preservación en buen estado.
GD-04	Se prohíbe estrictamente construir obras o infraestructura para los fines del Desarrollo en el manglar.
SC-13	El diseño e implementación de la forestación de manglar en litorales de los canales interiores estará a cargo de científicos expertos especialistas.
SC-18	Se establecerá un programa de monitoreo ecológico sistemático de la calidad del agua de la zona marina localizada frente al predio dentro de la Ensenada de La Paz y de la fauna marina que la ocupa o transita por dicho frente, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.

Con el propósito de monitorear condición ambiental del manglar se seleccionaron conjuntos de variables a partir de los cuales se determinarán índices de su calidad ambiental en la comunidad de esta vegetación localizada frente al predio y del bentos asociado a ellas para identificar las tendencias del sistema y cuando sea necesario implementar acciones o respuestas. Dichos conjuntos serán los siguientes:

- Indicadores de Calidad del Manglar: Estructura poblacional y productividad. La primera se determinará a través de la tasa de cambio en la cobertura de árboles, el valor de importancia y el Índice de complejidad. La productividad se estimará a partir de las tasas de cambio en peso seco de la hojarasca producida y la hojarasca como carbono.

- Indicadores de Calidad del Bentos en la zona de manglar: Estructura poblacional y productividad secundaria. La estructura se establecerá a partir de las estimaciones de densidad de los moluscos bivalvos *Crassostrea palmula* y *Anadara tuberculosa* y del cangrejo violinista (*Uca spp*). La productividad secundaria se estimará a través de las tasas de cambio en peso seco de las dos especies de moluscos mencionadas.

El monitoreo se llevará a cabo mediante muestreo sistemático en tres de las comunidades de manglar que ocupan el litoral de la Ensenada de La Paz (Figura 6.44). El trabajo de campo se realizará mediante recorridos por tierra, utilizando los accesos existentes y por lancha a través de los canales de marea.

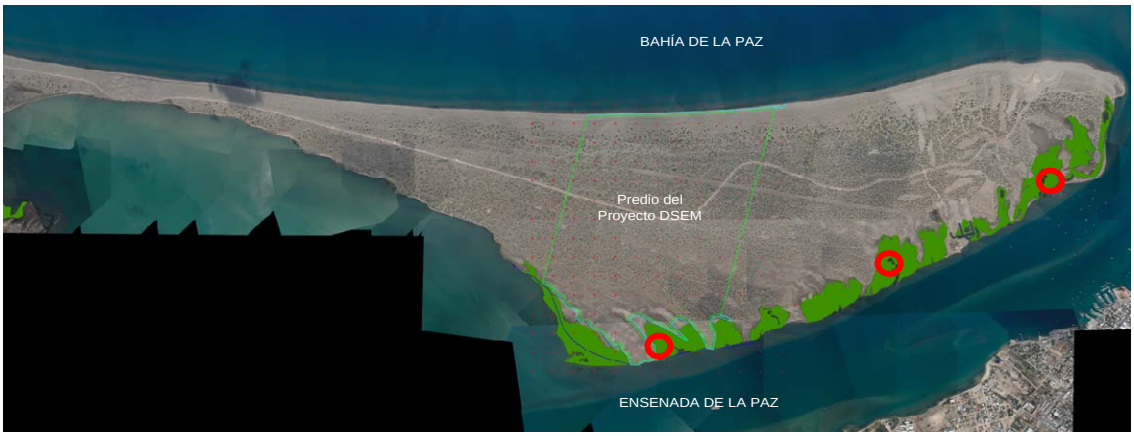


Figura 6.44 Ubicación de estaciones para monitoreo de los indicadores de calidad de las comunidades de manglar y de bentos asociado sedimento en el litoral de la Ensenada de La Paz, en el marco del proyecto EM.

Los muestreos para estructura se harán una vez al año. La determinación de la estructura y distribución del manglar se hará por medio de transectos paralelos a la línea de costa, de 3 a 5 por manglar. Se identificarán los distintos tipos fisonómicos basándose en la clasificación franja, cuenca, ribera e islote de Lugo y Snedaker (1974), e incluyendo la determinación de la composición florística.

La lista completa de los indicadores referidos y sus unidades de medición se presentan en la Tabla 6.13 y las metodologías correspondientes, subsecuentemente.

Tabla 6.13. Indicadores ambientales seleccionados para el monitoreo de la calidad del manglar y bentos asociado en la zona litoral del predio del proyecto EM.

Tema: BENTOS

Clave	Indicador	Muestreo	Variable	Unidad	E/P/R
BN-01	Estructura poblacional	A	Densidad de *Crassostrea palmula*	Org/m^2	E/P
		A	Densidad de *Anadara tuberculosa*	Org/m^2	
		A	Densidad de *Uca* spp.	Org/m^2	
BN-02	Productividad secundaria	A	Tasa de cambio en peso seco de los tejidos *Crassostrea palmula*	g/m^2/ año	E/P
		A	Tasa de cambio en peso seco de los tejidos *Anadara tuberculosa*	g/m^2/ año	

Tema: MANGLAR

Clave	Indicador	Muestreo	Variable	Unidad	E/P/R
MG-01	Estructura	A	Tasa de cambio en la cobertura de árboles por área	m^2/año	E
		A	Valor de importancia (densidad, dominancia, frecuencia)	0-300	
		A	Índice de complejidad (densidad, área basal, altura)	0-20	
MG-02	Productividad	E	Hojarasca producida (tasa de cambio en peso seco)	g/m^2/año	E
		E	Hojarasca como Carbono(tasa de cambio en Carbono)	g C/m^2/año	

En las estaciones de muestreo donde se determinará la productividad primaria y producción de hojarasca en el tiempo, también se analizará el tipo de fauna en los siguientes tres biotopos característicos dentro del manglar:

- Piso fangoso (estrómbidos, potamídidos o cerithídeos y mitílidos).
- Raíces (fúlcreos y neumatóforos) de la comunidad *Avicennia-Rhizophora* (ostréidos y árcidos).
- Follaje del mangle (cangrejos grápsidos).

Las muestras se obtendrán manualmente, con ayuda de bolsas y palas. Cuando el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) sea dominante, se determinará el elenco sistemático de la epifauna.

Considerando las diversas necesidades de trabajo técnico-científico requeridas para la implementación y seguimiento de los temas relacionados con el manglar del proyecto EM se promoverá la integración de un grupo conjunto de especialistas en hidrología, ecología y reforestación de manglar.

A. Indicadores y métodos a utilizar para el monitoreo del manglar

a) Estimación de cambios en la cobertura del manglar

La cobertura de los manglares se determinará teniendo como dato base la cobertura espacial actual de las comunidades de manglar localizadas en el litoral del predio cuantificadas a partir del fotomosaico aéreo digital georeferenciado que se presenta en esta MIA-R y analizando imágenes de satélite LANDSAT subsecuentes y/o nuevos fotomosaicos, para demostrar que se conserva el 100% del manglar existente antes de la implementación del proyecto.

b) Densidad de las especies de mangle

El muestreo para la densidad se realizará mediante el método del "Punto Central por cuadrantes" propuesto por Cottam y Curtis (1956, tomado de Cintrón y Schaeffer, 1984), en el cual se cuentan todos los árboles y se mide la distancia entre ellos apoyado en transectos de 20 a 50 m, utilizando geoposicionador satelital y brújula Brunton para determinar ubicación y rumbo.

c) Incremento del diámetro de los troncos

La tasa de incremento del diámetro representa una aportación a la base del tronco o área basal como una producción de biomasa. Para su determinación con la ayuda de una cinta métrica para árboles de fuste grande o con un vernier para el caso de un árboles pequeño, se determinará el diámetro a la altura del pecho (DAP), de todos los ejemplares con un diámetro del tronco mayor de 2.5 cm. En el caso del mangle rojo se determinará en la unión de las raíces aéreas y su raíz principal o tronco. De 10 a 15 árboles por cada transecto serán marcados con una ficha numerada de acero galvanizado hasta llegar a un número de 80 individuos por cada zona. Cada 12 meses se volverán a medir los diámetros de los árboles marcados y durante dos periodos anuales para cada zona de estudio.

d) Productividad primaria de los manglares de El Mogote

Los registros de la producción de hojarasca se efectuarán empleando el método de recolecta de los componentes producto de la defoliación por medio de trampas o canastillas (Pool et al., 1975; Brown, 1984). En cada estación de monitoreo se colocarán 5 trampas recolectoras con área de 0.25 m ^{2} para cada especie de mangle y en árboles distintos. El cuerpo de la trampa o canasta recolectora se hace con marco de madera y en la parte central se añade una bolsa de malla de mosquitero de plástico donde se recoge el material que cae. Las trampas se aseguran bajo los árboles con piola de polietileno, evitando cualquier contacto con el agua de las mareas. Las trampas son numeradas y rotuladas con fichas de acero galvanizado, asimismo son ubicadas con un GPS para su localización posterior. Se realizarán recolecciones mensuales durante un periodo anual. El material recolectado se conservará en bolsa de plástico y se etiquetara para su posterior análisis en el laboratorio.

e) Monitoreo de áreas basales

Con la finalidad de obtener las tasas de crecimiento del manglar, bajo condiciones ambientales especificas de un bosque de una región árida, se instalaran 20 dendrómetros de cinta y 2 dendrómetros digitales, en árboles con el diámetro que se presentó con mayor frecuencia. Cada cuatrimestre el primer año se tomaran las lecturas del incremento diametral a través de la lectura del micrómetro que presenta cada dendrómetro (con 0.01 mm de exactitud). Las tasas de crecimiento que se obtengan definirá la velocidad de crecimiento que tendrán los árboles de este bosque en las áreas de seleccionadas para monitoreo, de tal forma que esto sirva como un control para valorar el estado de salud del manglar y la definición las etapas criticas de desarrollo.

f) Monitoreo de crecimiento y sobrevivencia de plántulas de manglar como bioindicadores de calidad ambiental

Se implementará un vivero rústico para propágulos de manglar negro (*A. germinans*) de 5 metros cuadrados. En la época de germinación se colectarán 200 propágulos de manglar rojo (*Rhizophora mangle*) y 200 propágulos de manglar negro (*Avicennia germinans*). Los propágulos se instalarán en charolas de germinación de poliuretano con germinasa comercial bajo una malla sombra de 5 metros cuadrados con 60% de atenuación de la luz. Se mantendrán con un riego diario de agua dulce por dos meses. A los dos meses las plántulas serán trasplantadas en bolsas de vivero de 12 cm de diámetro por 40 cm de longitud rellenos con tierra fértil y se mantendrán en condiciones de vivero por un mes. Al cumplirse el mes las plántulas serán regadas con agua marina (35 ups) y sin la protección de la malla sombra por 15 días.

Dos sitios serán seleccionados para la instalación de propágulos de manglar rojo (*Rhizophora mangle*) y para plántulas de vivero de manglar negro (*Avicennia germinans*). Para el manglar rojo el sitio por seleccionar se ubicará en un bajo de mareas frente a los manglares donde se determinarán un perfil microtopográfico consistente en el uso de una manguera de nivel y estadales. Determinada la microtopografía y en particular el nivel del suelo correspondiente al manglar rojo vecino se procederá a la instalación de de 200 tubos de PVC de 4” y 60 cm de

longitud y serán rellenas al nivel correspondiente al suelos del bosque del manglar con material del propio bajo (método de Riley). En cada tubo se mantendrá una altura de 25 cm por arriba del relleno para protección de los propágulos. En cada tubo se instalará un propágulo. Para las plántulas de vivero de mangle negro (*A. germinans*) serán ubicadas en una marisma adyacente al manglar negro con el apoyo de tres canales rústicos de 1 metro de ancho y 0.50 m de profundidad y 50 metros de largo. Las plántulas de vivero instaladas en las zonas seleccionadas serán monitoreadas en su crecimiento mediante la medición de su altura de la base de la plántula y desde el meristemo de crecimiento (durante la presencia de éste) mediante el uso de una cinta métrica metálica cada cuatro meses el primer año y cada seis meses a partir del segundo.

B. Indicadores y métodos a utilizar para el monitoreo del bentos en manglar

La fauna asociada al manglar que representa una producción secundaria importante, son los moluscos bivalvos (ostión y pata de mula) y los cangrejos en la zona interna del manglar. La variable a estimar es la densidad de los bivalvos (*Crassostrea palmula* y *Anadara tuberculosa*) y el cangrejo *Uca* spp.

a) Distribución y abundancia de bivalvos

La toma de muestras se realizará cada dos meses durante un año. El método a utilizar consiste en estimar la cantidad de almejas de la infauna (*Anadara tuberculosa*) capturadas manualmente durante un periodo de tiempo. El muestreo se efectúa sobre un transecto de 40 m de longitud dentro del manglar, buscando entre el fango e identificando pequeñas oquedades y debajo de la hojarasca. El tamaño de muestra es de aproximadamente 30 almejas para análisis morfométrico de tallas y pesos.

El muestreo para ostión de mangle de la epifauna (*Crassostrea palmula*), se realizará sobre un transecto de 10 m de longitud siguiendo la línea de costa con mangle rojo. El tamaño de muestra es de aproximadamente 50 ostiones para análisis morfométrico de tallas y pesos. Para cada ejemplar se mide la longitud, altura y ancho de la concha (±0.1 mm); los pesos húmedos, como el total, de la masa visceral y de la concha (±0.01 g), con ayuda de un vernier y una balanza electrónica.

Con el fin de valorar la abundancia relativa sobre la población disponible, se calcula mediante la unidad de esfuerzo definido como el tiempo de recolecta de individuos en un área determinada, la cual se expresa como la parte de la población que fue capturada. El valor de abundancia relativa es posible llevarlo a densidad expresada en individuos por área muestreada.

b) Determinación de la distribución y abundancia de cangrejos decápodos

Un componente importante de la fauna del manglar, lo constituyen los cangrejos “violinistas” del género *Uca* spp (Ocypodidae), frecuentes en las planicies de entremareas, en distintos substratos, en los que llegan a constituir la especie dominante y son fácilmente observados por la presencia de madrigueras.

En los sitios de muestreo es necesaria una observación de tipo cualitativo. La presencia de las especies se clasifica de la forma siguiente: Muy común (MC) = Siempre presente y abundante (más de 10 especimenes observados en cada visita); Común (C) = Siempre presente (de 1 a 5 especimenes raramente mas por visita); y Rara (R) = Puede o no estar presente o ser observada no observada en cada visita y unos cuantos organismos.

La densidad se estimará realizando un transecto de 10 m contando las madrigueras, dando un valor estimado de cangrejos por metro cuadrado. Para la verificación de la presencia de cangrejos en las madrigueras se harán excavaciones de forma aleatoria. Posteriormente los organismos serán separados por especies, para su posterior identificación. Algunos de los invertebrados se conservarán en alcohol etílico al 70% y otros en seco.

C. Microtopografía y parámetros en agua intersticial en manglar

El perfil microtopográfico se obtendrá mediante el uso de un Hipsómetro láser HAGLOF Vertex Láser calibrado con el nivel del mar en base a un estadal de campo y las Tablas de mareas en 6 sitios pre-seleccionados y corroborado mediante el método de la manguera de nivel descrito por Flores-Verdugo et al (2007 en prensa). La determinación de la salinidad del agua intersticial de los manglares se realizará mediante el uso de un refractómetro. Asimismo se efectuará toma de muestras de agua para la determinación de salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes (N-nitritos-nitratos, N-amonio, P-fosfatos), pH y materia orgánica particulada. Considerando un ciclo nictimeral para determinar el cambio del nivel del agua.

D. Programa calendarizado del Subprograma de Monitoreo del Medio litoral: Manglar

La implementación y ejecución del Subprograma de Monitoreo del Medio Litoral: Manglar del proyecto EM, estará a cargo de los especialistas que realizaron la caracterización ecológica respectiva en el marco de esta MIA-R y cuyos datos científicos conformarán la línea base correspondiente. El subprograma se implementará antes del inicio de obras del proyecto y tendrá continuidad durante el proceso de construcción y en la fase de operación. Su ejecución permitirá evaluar de manera sistemática los aspectos previstos, así como la efectividad de las medidas de control y mitigación propuestas.

El calendario correspondiente se presenta adelante como parte del Programa Calendarizado del PMA (Programa de Monitoreo Ambiental) del proyecto EM, en la sección: Subprograma de Monitoreo del Medio Acuático: zona marino-costera.

VI.2.8.4 Subprograma de Monitoreo del Medio Litoral: Dinámica de Playa y Dunas:

Fausto Santiago León - Ileana Espejel
*Proyecto EntreMares-Síntesis de Resultados para dunas frontales (**Anexo EM-9**)*

A. Bases conceptuales para el monitoreo de la dinámica de playa y dunas

La vulnerabilidad del ecosistema de dunas costeras se relaciona con componentes ambientales que pertenecen al medio físico, medio biótico y socioeconómicos, razón por la cual es de vital importancia tanto su estudio como el determinar y establecer medidas prácticas y eficientes de restauración y monitoreo con la finalidad especifica de mantener y reforzar las funciones ambientales que aporta como ecosistemas a la flora y fauna del área del proyecto.

Por lo tanto, el vigilancia de estos procesos es un elemento de gran utilidad para comprender la evolución natural de la morfología costera, y de cómo ésta puede ser alterada por actividades antropogénicas, con la finalidad de desarrollar estrategias ambientales apropiadas que contribuyan a evitar, prevenir o mitigar efectos adversos en la distribución del sedimento, como podrían ser: azolve de canales, disminución de la capacidad del intercambio de agua en la laguna, azolve o erosión de áreas de importancia ecológica o turística, entre otras. Se conoce que la tasa más alta de transporte litoral se presenta en la porción externa a la Península con dirección a su extremo oriental, por lo que la dinámica en esta zona, en conjunción con la de los canales de marea, juega un importante papel en el balance sedimentario de esta celda litoral, e incide directamente en la morfometría del canal, de los bajos de marea y de la línea de costa interior de la Península dentro de la Ensenada de La Paz.

El monitoreo de la dinámica de la playa y de las dunas costeras, contribuirá a preservar, mantener y mejorar las condiciones de estas geoformas y poder darles un seguimiento a través del tiempo. El marco de referencia será el previo al proyecto y a los efectos naturales y antropogénicos que pudiesen provocar una sinergia con resultado negativo al ecosistema de la playa o las dunas, para lo cual se tomará como línea base de su dinámica natural, los resultados especializados de caracterización que se presentan en esta MIA-R.

La línea base se integrará en un sistema de información geográfica (SIG) con las características de las dunas costeras de la zona del proyecto, incluyendo perfiles topográficos antes de su implementación, así como fotografías aéreas para soporte estacional. Estos elementos junto con la información de los tipos de vegetación mapeados a escala menor a 1:5,000, permitirá conocer su composición y distribución, así como la conformación de las dunas costeras presentes. Además, en el mismo SIG será integrada la información de biodiversidad en este sistema con la finalidad de conformar los informes sistemáticos correspondientes.

B. Delimitación de áreas críticas y zona de influencia

El estado natural y poco afectado por actividades recreativas (por ejemplo uso de vehículos motorizados) y extensivas como la ganadería, en que se encuentra la zona de playa y dunas del proyecto EM, permitirá definir a nivel de detalle cuales serán las áreas críticas y la zona de influencia en las que se efectuará el monitoreo correspondiente. En este sentido los sitios críticos en los que se enfocará la obtención de información de soporte a la línea base serán las zonas sin afectación actual.

Los elementos más importantes a considerar referentes a la estructura de las dunas costeras y su zona de influencia para los fines del proyecto EM, son la vegetación y la dinámica estacional del perfil topográfico, además de otros componentes externos críticos por ejemplo la fuente de material y los mecanismos de su transporte, así como la presencia de eventos extraordinarios.

En estos términos, las delimitaciones de referencia física de las áreas críticas serán las siguientes, incluyendo las características básicas del sentido del monitoreo en cada una:

- Zona de Playa. Es importante para conocer la posible cantidad de aportación de sedimentos en relación con el tipo de dunas. En esta zona sujeta al seguimiento sistemático del monitoreo, se integrará la información referente a la estructura de perfil y su relación con la vegetación como elementos de soporte al mantenimiento de la estructura de la duna.

- Zona de Dunas Frontales. Considerando los componentes de hidrodinámica costera y el transporte litoral, es importante el delimitar la zona de dunas frontales, la cual estará sujeta a los cambios naturales y posibles por efecto antrópico.

- Zona posterior a las dunas frontales. La vegetación de dunas y matorral sarcocaule, serán parte de la información a integrar e incluir para poder conformar el perfil inicial tipo y la estructura original.

- Zonas de aprovechamiento autorizado para infraestructura turística. Estarán sujetas a una supervisión continua para dar seguimiento estricto al uso destinado y conocer la dinámica de respuesta a las posibles influencias y modificaciones especialmente en la zona de dunas dinámicas. Una de las respuestas ante impactos negativos para la estructura de dunas será por ejemplo el reforestar y asistir el mantenimiento de la misma mediante acciones de manejo; entendiendo el término asistir como el proporcionar elementos críticos para el desarrollo de la vegetación de dunas costeras, por ejemplo agua y fertilizantes orgánicos.

Por ello todas las áreas descritas resultan importantes tanto para conocer y comprender la dinámica general del sistema, como para poder identificar y ejecutar de manera eficiente las acciones apropiadas de manejo general y específico.

C. Vegetación y perfil topográfico actual del predio del proyecto EM (línea base)

En la Figura 6.45 se ejemplifica un perfil tipo, en donde los elementos críticos son la vegetación - fauna y el perfil de la zona de dunas. La relación estrecha de la vegetación con la estabilización de una duna permite el detectar los puntos medulares, y aplicar las medidas de restauración provenientes de un monitoreo sistemático como el que se propone. Un componente adicional que se ha descrito son los usos de cada zona especifica lo cual resalta que tan sensible resulta el sistema de dunas a una afectación externa de un componente del proyecto EM.

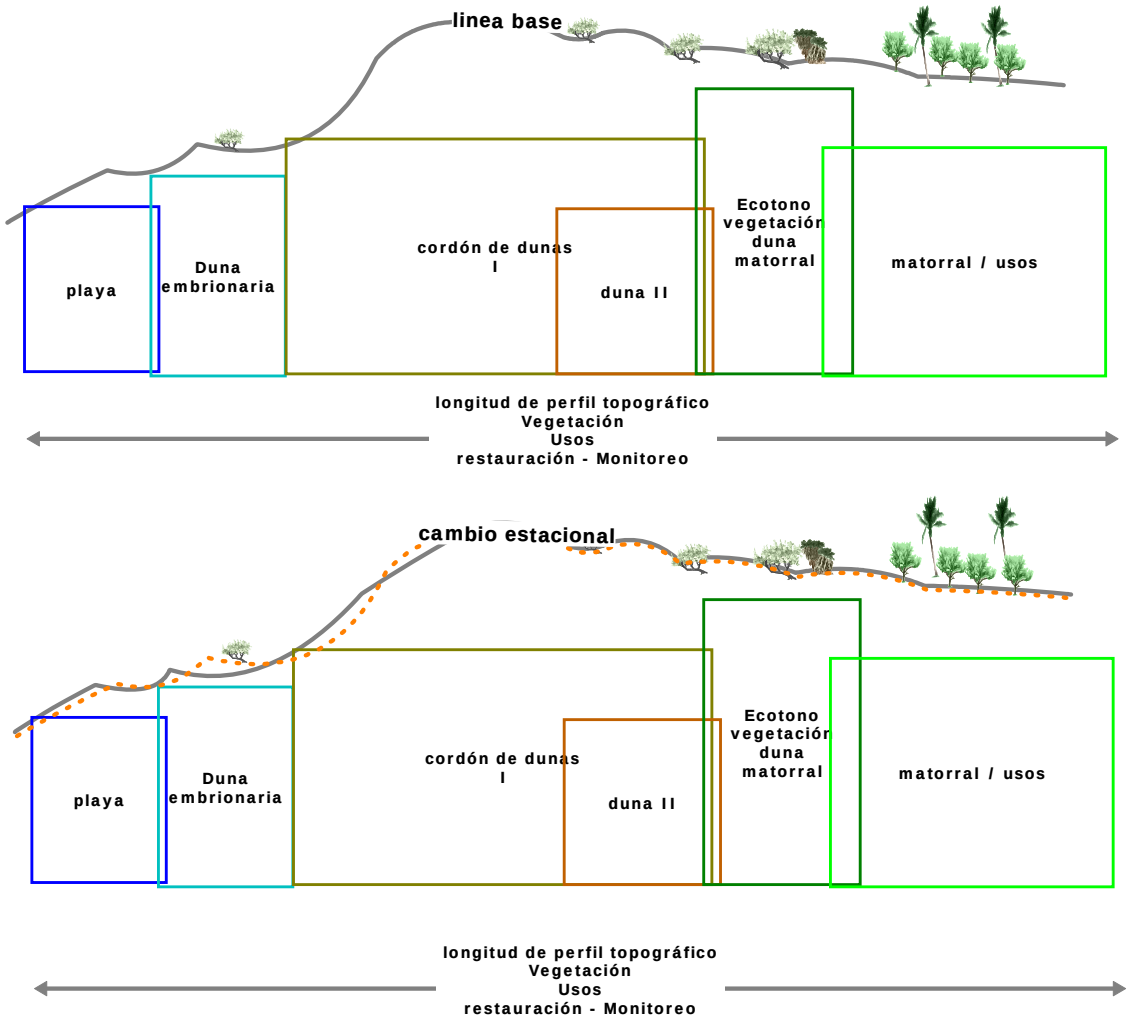


Figura 6.45 Ejemplo de seguimiento de un perfil tipo considerando la relación Vegetación – Fauna – Perfil de duna del proyecto EM.

Considerando este marco conceptual y conforme la opinión de los especialistas, para orientar de manera técnica y científica este subprograma, se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios:

GD-02	El Desarrollo hará uso de la Zona Federal Marítimo terrestre en apego estricto a los límites y obligaciones establecidos en la concesión correspondiente.
GD-03	Se prohíbe los paseos turísticos sobre la playa en camionetas, cuatrimotos, bicicletas o caballos.
ML-01	Se prohíbe para los fines del Desarrollo cualquier modificación de la línea de costa del litoral del predio que colinda con la Bahía de La Paz.
ML-02	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la construcción de infraestructura, espigones o estructuras artificiales promotoras de playa en el litoral del predio que colinda con la Bahía de La Paz.
ML-03	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la construcción de muelles o embarcaderos en litoral del predio que colinda con la Bahía de La Paz.
ML-08	Se prohíbe para los fines del Desarrollo la instalación en la playa de equipamiento construido con materiales permanentes tanto para uso recreativo como de servicios. Toda la infraestructura a desarrollar en esta zona deberá de ser temporal y sin elementos de fijación con cimentaciones permanentes.
VE-06	Los corredores con cobertura vegetal de especies nativas a preservar serán uno paralelo a la costa y dos perpendiculares a ella.
VE-07	Al final de su implementación el Desarrollo deberá tener un 50% de la superficie total del predio como zonas de conservación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-09	Cada lote del Desarrollo deberá preservar y reforestar un porcentaje específico manifestado de su superficie con especies nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
VE-12	Se deberá establecer un programa integral de manejo de la vegetación del Desarrollo que contemple los aspectos de conservación, rescate, reubicación, viveros, reforestación y supervisión de áreas verdes, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.
VE-13	Se deberá establecer un programa de monitoreo sistemático de la vegetación en las zonas de conservación, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.
VE-17	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación y cuando así se determine necesario por los especialistas las zonas de conservación y reforestación estarán sujetas a acciones de restauración, mantenimiento y mejora, que serán responsabilidad del Desarrollo.
VE-18	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación en las zonas de conservación del Desarrollo se podrá desarrollar actividades controladas orientadas a la protección ecológica, la apreciación de la naturaleza, la investigación científica y la difusión y educación ambiental.
VE-22	La determinación de especies objetivo para zonas de reforestación y restauración, así como para los jardines del Desarrollo será con base en la opinión de los especialistas y se integrarán gradualmente en un Catalogo específico para estos fines.
VE-23	Cuando después de demostrarse la imposibilidad de opciones nativas del desierto sonorense o propias de la región peninsular, sea indispensable contar con especies de flora exótica, solo podrán utilizarse aquellas indispensables que conforme el dictamen de un especialista no representen un riesgo para la flora nativa y que su capacidad de propagación natural este suprimida o que sea demostrable la seguridad de su estricto control de propagación. Su uso se restringirá a macetas, jardines interiores o espacios contenidos.
TE-01	Para garantizar la continuidad del proceso de transporte eólico, se preservará sin construcciones el 85% del primer cordón de dunas considerado este como en una franja de 40 m de ancho posterior a la Zona Federal Marítimo Terrestre y/o la cota de 3.4 m de altura; este cordón estará sujeto a medidas de manejo y protección.
TE-02	Se prohíbe cualquier modificación física de la playa.
TE-03	Para garantizar la preservación de los tipos de hábitats y el desplazamiento de las especies de fauna se mantendrán como zonas de conservación del Desarrollo, corredores paralelos y perpendiculares a la costa y parches de vegetación nativa, determinados con base en estudios ecológicos especializados.
TE-29	Se prohíbe encender fogatas directamente sobre la arena de la playa.
CO-12	No se permite la construcción de paredes de concreto y cimientos en la playa. Solamente estructuras temporales como facilidades turísticas de madera o asoleaderos.
CO-11	La construcción de edificaciones asociada al frente de playa será materia de un análisis de especialistas para

	determinar la ocupación idónea en el primer plano, que prevenga riesgos naturales.
CO-12	No se permite la construcción de paredes de concreto y cimientos en la playa. Solamente estructuras temporales como facilidades turísticas de madera o asoleaderos.
CO-13	Los elementos constructivos autorizados en dunas frontales estarán separados entre sí para permitir el paso del viento en las zonas identificadas por los especialistas como de mayor energía para el proceso de transporte eólico.
CO-14	Las medidas de rehabilitación o restauración por desmonte autorizado en zonas de dunas frontales, incluirán conforme sea requerido: la estabilización de taludes, cercos atrapa sedimentos y reforestación permanente.
CO-15	Se establecerá un programa de monitoreo sistemático de la dinámica de la playa y dunas, cuyo diseño e implementación estará a cargo de expertos especialistas.
CO-16	En el diseño y la construcción de instalaciones, infraestructura, equipamiento y servicios se tomará en cuenta los procesos de erosión, la posible incidencia de fenómenos hidrometeorológicos y la sismicidad para calcular la resistencia necesaria, las distancias de seguridad, el mantenimiento requerido y las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos procesos o fenómenos.
CO-60	Se prohíbe la creación de bancos de material dentro del predio.
CO-20	La altura idónea de las edificaciones autorizadas en la zona de dunas frontales y en los blanquizales será materia de un análisis por los especialistas, que prevenga riesgos naturales.
CO-22	Los procesos constructivos solo podrán desmontar o despalmar las superficies autorizadas en la forma gradual y programada para permitir el rescate de vegetación y la migración de fauna.
CO-23	Para los procesos constructivos, el desmonte en cada zona autorizada se tendrá que hacer mediante una planeación estratégica en campo del proceso a ejecutar, tomando en cuenta de manera secuencial los siguientes aspectos: inspección previa, definición de conservación posible, marcado de ejemplares, delimitación mediante trazo topográfico, rescate de flora y fauna, desmonte, despalme y reforestación cuando así corresponda.
CO-29	Los vehículos y maquinaria mayor solo podrán transitar a velocidades restringidas y por rutas de caminos obra o vialidades previamente autorizadas considerando evitar impactos sobre la fauna.
CO-30	El trazo de las vialidades del Desarrollo deberá ser acorde con las zonas de conservación.
CO-31	Las vialidades del Desarrollo deberán contar con puentes o pasos suficientes y apropiados para el libre tránsito de fauna en los corredores y parches de vegetación nativa y propia de la región y en los sitios donde así se determine necesario.
CO-32	Las vialidades que atraviesen zonas de conservación contarán con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.
CO-34	Los caminos de obra del Desarrollo serán los mínimos posibles y estarán previstos en el plan general de construcción con un plano específico.
CO-36	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 3 m en el derecho de vía, a excepción de dos accesos para vehículos de mantenimiento y emergencia en los que será de 6 m.
CO-37	Para el acceso directo a la playa sobre las dunas solo se permite la construcción las vialidades autorizadas y de andadores elevados de madera adaptados al contorno natural del terreno.
CO-38	El ancho de los andadores de acceso al mar sobre las dunas no debe ser mayor de 2 metros y las vialidades de acceso para mantenimiento no mayores a 4 metros.
CO-39	La iluminación de accesos y senderos cercanos a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros.
CO-60	Se prohíbe la creación de bancos de material dentro del predio.
CO-61	Todo el material de relleno que se adquiera fuera del predio deberá obtenerse en bancos de material autorizados.
CO-62	Se prohíbe la remoción de arena de las playas y de la franja de conservación de dunas frontales.
CO-63	La remoción de arena se permite únicamente en las áreas de obras, infraestructura y servicios autorizados.
CO-65	Se prohíbe las modificaciones físicas o químicas de la playa durante los procesos constructivos y operativos.
CO-78	En los procesos constructivos y operativos del Desarrollo, el uso de la playa y dunas del predio para vehículos motorizados estará sujeto estrictamente a un reglamento específico.
CO-79	En los procesos constructivos y operativos del Desarrollo, estará estrictamente restringido el acceso de vehículos al frente de playa del predio y será autorizado solo en casos de inspección, vigilancia y emergencia.

	Para fines de obra solo se autorizará cuando sea absolutamente indispensable. Los paseos turísticos sobre la playa en camionetas, cuatrimotos, bicicletas o caballos estarán prohibidos en todas las etapas del Desarrollo.
CO-80	En sus etapas de construcción y operación el Desarrollo deberá contar con estacionamientos para empleados, usuarios y propietarios en número y capacidad suficiente conforme la reglamentación municipal aplicable
CO-81	En sus etapas de construcción y operación se deberá impedir el estacionamiento en vías de acceso y zonas no implementadas específicamente para ese fin.
CO-83	Los contratistas de obra serán notificados de las obligaciones ambientales que les sean aplicables las cuales deberán cumplir y serán responsables de que sus trabajadores las respeten. Los incumplimientos serán motivo de sanción.
GD-16	En todas sus fases de construcción, operación y mantenimiento el Desarrollo contará con un programa 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.

La meta del Subprograma de Monitoreo de la Dinámica de Playa y Dunas es mantener la estructura del perfil y estabilidad de la duna costera Subprograma de Monitoreo de la Dinámica de Playa y Dunas aplicando las medidas para la recuperación de la vegetación y la estabilización de en la zona de dunas del proyecto en caso necesario, determinadas a través de inspecciones semestrales.

Los objetivos principales que contempla la implementación de este Subprograma son:

- Obtener la información en campo para los elementos de soporte al estudio de restauración y monitoreo de dunas costeras.
- Seleccionar el tipo de vegetación para reforestar acorde a la estructura de las dunas y a su relación con la fauna.
- Analizar la estructura de los perfiles de la zona de dunas del proyecto.
- Definir conforme al uso de los sitios, la vegetación y perfil de las dunas las medidas apropiadas de reforestación y manejo.
- Identificar y aplicar indicadores de seguimiento para la vegetación (restauración) y para aspectos físicos del perfil topográfico.

D. Estrategia

La estrategia de monitoreo para el caso de la cobertura de playas, implica la integración de información de campo con la información obtenida de imágenes de alta resolución sin cobertura de nubes y de una época del año en particular (diciembre o enero). Es muy importante disponer de la información de día y hora de la toma con la finalidad de efectuar correcciones de la posición de la línea de costa por el estado de la marea. Actualmente las imágenes más adecuadas para realizar este monitoreo son las multiespectrales y pancromáticas captadas por el satélite QuickBird de Satellite Image Co.

Los datos batimétricos se analizarán como perfiles del fondo marino representando la profundidad en metros y la ubicación geográfica en coordenadas UTM, Datum WGS84. Los datos deberán corregirse por el efecto del estado de la marea en el momento del muestreo, con la finalidad de estandarizarlos a un plano de referencia de la marea, nivel medio del mar. Los perfiles batimétricos estandarizados serán comparados semestralmente con los registros históricos generados durante todo el monitoreo, analizando cambios en la distribución del sedimento en cada uno de los 5 perfiles, identificando zonas de acreción, erosión y estables. Las imágenes de satélite se proyectarán en coordenadas UTM, Datum WGS84, corrigiendo la posición de la línea de costa por el estado de la marea. Estas imágenes deberán ser procesadas con algoritmos de clasificación

supervisada para obtener coberturas de suelo, haciendo posteriormente un análisis de los cambios anuales de tales coberturas, con énfasis en playas y cobertura de manglares.

Durante el primer año se llevará a cabo un levantamiento batimétrico completo. Además, en intervalos temporales de 3 meses se realizarán otros 3 levantamientos únicamente de las secciones transversales a fin de establecer una base de referencia estacional así como un umbral de variación natural. Después del primer año, los levantamientos de estos 5 perfiles se realizarán dos veces por año, uno en invierno y oto en verano. Los perfiles semestrales serán comparados con los de referencia para evaluar las tasas de cambio en cada una de las 5 secciones transversales al canal. Todas las mediciones semestrales posteriores se analizarán de manera integral con los datos históricos para evaluar tendencias de variación de cada perfil.

Se considera la integración de la información por componente biótico, físico y antropogénico (actividades sectoriales) a corto y mediano plazo.

El monitoreo considerara el tener cada estacionalidad integrada en el sistema de información geográfica (Línea Base) , con la finalidad de poder evaluar los cambios que ocurren tanto en la vegetación, perfiles topográficos y de las posibles externalidades que se presenten con sus efectos sobre el objeto de estudio como son las dunas costeras.

Componente.	Actividad	Continuo – Estacional	Línea base	Cada 6 meses	Plazo Corto + M, +L
Biótico	Tipo de vegetación. Especies Flora y fauna	C-E	X	1	>5
Físico	Perfil topográfico Granulometría Clima (viento) Oleaje.	C-E	X	1,2,3,4	>5
Antropogénico	Actividades en la zona de influencia de dunas. Proyectos futuros a desarrollar.	C-E	X	1,2	>5

Con este marco de referencia especialistas reconocidos aplicarán en campo metodologías científicamente comprobadas y sistemáticamente empleadas para analizar y monitorear los siguientes

a. Muestreo de sedimentos
b. Mediciones de velocidad del viento
c. Condición de Oleaje.
d. Actividades en zona de dunas
e. Futuros desarrollo y actividades consideradas en la zona.

Estas actividades serán complementadas con muestreos para el monitoreo de vegetación y fauna conforme se describe adelante.

E. Indicadores y métodos a utilizar para el monitoreo de dinámica de playa y duna

Para los fines de este monitoreo se determinaron como indicadores apropiados para evaluar cambios en la distribución espacial y temporal de áreas y volúmenes de sedimento en playas y en el lecho marino, los siguientes:

- La tasa de cambio en playas estimada anualmente a partir de la comparación de imágenes de satélite de alta resolución captadas en la misma época del año, tomando como referencia al menos una imagen anterior al inicio de la obra civil, lo que posibilita el cual se determina a partir del análisis de variables: l

- Cambios en la batimetría original, mediante mediciones de batimetría con ecosonda en los transectos transversales al canal frente al predio del proyecto EM. Estas mediciones se realizarán dos veces por año (verano e invierno) durante la vida del proyecto, estableciendo de antemano una línea de referencia como se describe en la estrategia de monitoreo.

La vegetación y el perfil serán los componentes críticos como indicadores que serán una relación estrecha de estabilidad.

Es importante mencionar que los eventos climáticos y efectos antropogénicos serán considerados de evaluación y obtención de un Índice de vulnerabilidad, lo cual soportara las medidas de restauración producto del monitoreo.

a) Indicadores de estado

1. Tipo de vegetación – salud – composición.
2. Estructura de la vegetación
3. Fragmentación de la vegetación.
4. Actividades productivas presentes.
5. Tipo de duna.
6. Características del perfil.
7. Granulometría - Perfil

b) Indicadores de respuesta a los posibles efectos naturales y antropogénicos

1. Tipo de vegetación – salud – composición.
2. Estructura de la vegetación
3. Fragmentación de la vegetación.
4. Actividades productivas presentes.
5. tipo de duna.
6. Características del perfil.
7. Granulometría – Perfil

La comparativa de resultados cada seis meses con referencia a la línea base inicial utilizando los indicadores propuestos permitirá el tener recomendaciones resultantes del análisis cada monitoreo.

Relación de indicadores		Resultado	Monitoreo - Manejo	
Indicador de estado	Indicador de respuesta	Balance	Observaciones.	Recomendaciones
1	8	+/-	< o >	
2	9	+/-	< o >	
3	10	+/-	< o >	
4	11	+/-	< o >	
5	12	+/-	< o >	
6	13	+/-	< o >	
7	14	+/-	< o >	

* Cuando se aplican medidas de manejo y restauración a sistemas naturales, un balance negativo no significa un mal resultado por la razón que aporta elementos no observables o considerados en la metodología que se aplica, permitiendo el mejorar cada uno de los procesos de manera dinámica.

Una de las metodologías a implementar en la evaluación de las dunas costeras será la aplicación del Índice de Vulnerabilidad de Dunas Costeras (García-Mora et al 2001) en anexo de estudios específicos: Dunas Costeras. Lo anterior con la finalidad de conocer cuales son los componentes del objeto de estudio que aplica mayor presión sobre la vulnerabilidad de las dunas. Dicha precisión permitirá el poder enfocar el esfuerzo en componentes claves y reprogramar de manera dinámica y más precisa acciones de restauración y manejo.

Considerando como critico el asistir a la vegetación natural de la zona de dunas en su proceso de sucesión, es conveniente aclarar que se considera el mantener bajo control la aplicación de subsidios ambientales (Aportación de elementos que promueven el desarrollo de la vegetación (agua y fertilizantes) a la vegetación con la finalidad de que la estacionalidad no sea un elemento de "retraso o efecto" como puede ser un evento climático ciclónico lo cual redunda en una afectación negativa en el avance del proceso de sucesión en la vegetación y la modificación del perfil de duna.

Resultados del monitoreo y su enfoque

Las recomendaciones sobre las dunas costeras bajo monitoreo abundaran sobre los elementos requeridos para su rehabilitación y manejo, enfocado a la conservación y manejo de los componentes críticos de las dunas, como son:

- Vegetación (y su relación directa con fauna)
- Perfil de las dunas.

Un ejemplo de ambas acciones enfocadas producto de la aplicación de indicadores e índices son:

A. Vegetación (Reforestación – Aplicación de subsidios ambientales).

- Enfoque a la utilización de especies nativas que resulten más eficientes en acciones de retención de sedimentos en dunas.

- Resistencia de la vegetación o preparación de áreas sujetas a presión ambiental por condiciones climáticas.

B. Perfil Topográfico:

- Aunado a las acciones de reforestación se consideran la combinación de estructuras desmontables, no fijas ni cimentadas y de bajo costo con la finalidad de favorecer la retención de sedimentos, soportado con información analizada del sistema de dunas costeras en cuestión.

Reporte anual - semestral

El reporte deberá de considerar en su defecto elementos de referencia geográfica como es la ubicación de los perfiles de la zona de dunas en un Sistema de Información Geográfica (SIG), con el fin de poder abundar en un reporte con elementos palpables para la autoridad ambiental, así como para los interesados en conocer cada uno de los avances y objetivos a cumplir dentro de los compromisos ambientales.

El reporte se integrará en conjunto con información de otros aspectos de la zona del proyecto en memorias de campo, así como la información fotográfica correspondiente a los elementos de vegetación, estructura y perfil de dunas en cada una de las áreas analizadas.

VI.2.8.5 Subprograma de Monitoreo del Medio Terrestre: Vegetación

José Juan Pérez Navarro y Blanca Romero López

La finalidad del subprograma es asegurar el mantenimiento y buen estado de conjuntos importantes de vegetación y que estos se incorporen de manera integral al desarrollo turístico. Con este enfoque los objetivos principales son:

- Vigilar la salud y calidad ambiental de los ecosistemas de duna, matorral sarcocaule y blanquizales, particularmente las áreas que serán incorporadas como zonas de conservación y reforestación;

- Identificar medidas preventivas, correctivas o de minimización de impactos ambientales imprevisibles;

- Evaluar cuantitativamente los efectos ambientales del desarrollo turístico en los diferentes tipos de vegetación y la efectividad de las medidas propuestas para su mitigación;

- Establecer indicadores de éxito y calidad de las acciones autorizadas identificando causas naturales e inducidas y e) generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Conforme la opinión de los especialistas y para orientar de manera técnica y científica este programa, se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios:

VE-01	Se prohíbe estrictamente la extracción, captura o comercialización de especies de flora incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.
VE-02	Cualquier tema relacionado con el manglar ubicado en el litoral del predio, estará sujeto estrictamente a las disposiciones del Artículo 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2001.
VE-03	Se conservará el 100% de la superficie original de manglar existente en el litoral del predio y el Desarrollo será responsable de su protección y preservación en buen estado.
VE-04	Se establecerá un programa de monitoreo ecológico sistemático de la estructura, productividad y funciones ambientales de las comunidades de manglar existentes en el litoral colindante del predio cuyo diseño y realización estará a cargo de expertos especialistas.
VE-05	El Desarrollo deberá mantener vegetación entre predios para posibilitar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones, así como la movilización de la fauna silvestre, mediante zonas de conservación y reforestación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-06	Los corredores con cobertura vegetal de especies nativas a preservar serán uno paralelo a la costa y dos perpendiculares a ella.
VE-07	Al final de su implementación el Desarrollo deberá tener un 50% de la superficie total del predio como zonas de conservación en forma de corredores o parches con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-08	Al final de su implementación el campo de golf deberá tener un 50% de su superficie total como zonas de conservación, con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región.
VE-09	Cada lote del Desarrollo deberá preservar y reforestar un porcentaje específico manifestado de su superficie con especies nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
VE-10	La zona de conservación de cada lote del Desarrollo incluirá una franja perimetral de 10 metros de ancho interrumpida solo por las ventanas de acceso y visión necesarias.
VE-11	Al final de la implementación del Desarrollo deberá quedar un 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal de especies nativas y propias de región y áreas verdes (jardines y campo de golf).
VE-12	Se deberá establecer un programa integral de manejo de la vegetación del Desarrollo que contemple los aspectos de conservación, rescate, reubicación, viveros, reforestación y supervisión de áreas verdes, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.

VE-13	Se deberá establecer un programa de monitoreo sistemático de la vegetación en las zonas de conservación, cuyo diseño e implementación estará a cargo de científicos especialistas.
VE-14	Se deberán establecer viveros temporales para el acopio y rescate de la vegetación nativa durante la etapa de preparación del terreno y construcción.
VE-15	Se deberá establecer un vivero definitivo del Desarrollo como parte del programa integral de manejo de la vegetación, para el albergue temporal de las plantas rescatadas y las labores relacionadas con la restauración, producción y reforestación de dunas y manglar y manejo de la general de la vegetación.
VE-16	El vivero definitivo del Desarrollo deberá contar con el registro de la SEMARNAT.
VE-17	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación y cuando así se determine necesario por los especialistas las zonas de conservación y reforestación estarán sujetas a acciones de restauración, mantenimiento y mejora, que serán responsabilidad del Desarrollo.
VE-18	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación en las zonas de conservación del Desarrollo se podrá desarrollar actividades controladas orientadas a la protección ecológica, la apreciación de la naturaleza, la investigación científica y la difusión y educación ambiental.
VE-19	En las zonas de conservación del Desarrollo se propiciará la creación de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) en el Desarrollo, con fines de protección, repoblación o recreación.
VE-20	Solo se desmontará la superficie autorizada conforme el proceso manifestado que deberá ser gradual para permitir el rescate de los ejemplares de vegetación susceptibles de ser reubicados. En cada zona autorizada deberá haber una planeación estratégica para el desmonte y despalme de terrenos.
VE-21	Se prohíbe estrictamente el desmonte sin el marcaje y rescate previo de ejemplares de vegetación susceptibles de ser reubicados.
VE-22	La determinación de especies objetivo para zonas de reforestación y restauración, así como para los jardines del Desarrollo será con base en la opinión de los especialistas y se integrarán gradualmente en un Catalogo específico para estos fines.
VE-23	Cuando después de demostrarse la imposibilidad de opciones nativas del desierto sonorense o propias de la región peninsular, sea indispensable contar con especies de flora exótica, solo podrán utilizarse aquellas indispensables que conforme el dictamen de un especialista no representen un riesgo para la flora nativa y que su capacidad de propagación natural este suprimida o que sea demostrable la seguridad de su estricto control de propagación. Su uso se restringirá a macetas, jardines interiores o espacios contenidos.
VE-24	Para la implementación del campo de golf y áreas verdes se utilizará pasto *Paspalum sp*.
VE-25	En la implementación, operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo se deberá sustituir al máximo posible el uso de agroquímicos por productos biológicos equivalentes no tóxicos, no residuales, no contaminantes y se restringirá al mínimo indispensable el uso de productos químicos fertilizantes o insecticidas, debiendo ser estos de los autorizados por la CICOPLAFEST.
VE-26	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos producto de las actividades de aprovechamiento forestal procesados (molidos), para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.
VE-27	Como parte del programa integral de manejo de la vegetación se erradicará del Desarrollo las plantas perjudiciales para la flora nativa con base en la opinión de los especialistas.

A. Sitios de muestreo

Se propone realizar muestreos sistemáticos que posibiliten contar con datos cuantitativos de las zonas de vegetación de duna y matorral sarcocaule del predio del proyecto EM. Para ello, deben seleccionarse sitios de muestreo que se ubicarán en zonas representativas de las zonas de conservación previstas en estos tipos de vegetación, con el propósito de tener una representación real de sus características.

Estos sitios deberán definirse en campo antes de que se inicien las actividades de preparación del terreno y deberá realizarse el primer monitoreo previo a cualquier actividad autorizada tomándose como *línea base*. La cuidadosa consideración de todos los estudios de vegetación ya realizados para el proyecto EM y el proyecto Paraíso del Mar será fundamental como términos de referencia y línea base para comparar los cambios que sucederán en las diferentes etapas de implementación del proyecto EM.

Los lugares seleccionados para el muestreo, se considerarán como Sitios Permanentes de Muestreo, por lo que serán ubicados geográficamente con GPS y representados en mapas. Lo anterior permitirá el poder observar en el tiempo sus cambios y la aplicación de medidas pertinentes al respecto.

Para el caso de las especies que cuenten con una medida igual o mayores a los 10 cm de diámetro a la altura de pecho (DAP), se seleccionarán sitios en donde se marcará cada uno de los individuos presentes. Las marcas consistirán de placas de aluminio numeradas y sostenidas materiales que sujeten y soporten la intemperie. En el caso de las especies arbustivas y herbáceas se les colocarán placas de aluminio sostenidas con alambre.

Considerando las experiencias en la región sobre las dimensiones más adecuadas para los sitios de muestreo de vegetación de matorral y tomando en cuenta la estructura de la vegetación, se proponen parcelas cuadradas de 10 x 10 m, para una superficie de 100m^2. Se recomienda implementar como mínimo 35 Sitios Permanentes de Muestreo para cada uno de los tipos de vegetación considerada (duna, matorral sarcocaule y salitral). Estos sitios darán en total un área de muestreo de 3500 m².

Para el caso de la vegetación de duna se propone un total 10 parcelas y en cada parcela seleccionar dos cuadrados de 10 X 10 m; de esta manera se tendrá un área total de 1000 m² de muestreo para este tipo de vegetación.

Para el caso de la vegetación de matorral sarcocaule se propone un total 20 parcelas y en cada parcela seleccionar dos cuadrados de 10 X 10 m; de esta manera se tendrá un área total de 2000 m² de muestreo para este tipo de vegetación.

Para el caso de la vegetación de salitral se propone un total 5 parcelas y en cada parcela seleccionar dos cuadrados de 10 X 10 m; de esta manera se tendrá un área total de 500 m² de muestreo para este tipo de vegetación.

Todas las actividades de muestreo deberán de estar coordinadas con el componente del vivero y las estancias temporales de vegetación que tendrá cada uno de los polígonos, considerando que por efecto de nivelación y preparación del terreno deberán de reubicarse individuos de vegetación a una distancia de seguridad de las actividades propias de la fase correspondiente. Una vez concluida la preparación corresponderá a los programas de vegetación el mantener en optimas condiciones de delimitación las zonas de vegetación natural y reforestadas con esta bajo seguimiento continuo.

B. Estructura de la vegetación.

Correspondiendo a las áreas sujetas a aprovechamiento y a las áreas a conservar y aplicarle medidas de manejo, se considera el mantener la estructura natural y en casos aumentarla, lo anterior con la finalidad de poder brindar los elementos que se verán reducidos de la vegetación natural, como son refugio, alimentación, escape y apareamiento de las especies relacionadas con los tipos de vegetación. Estas medias estarán enfocadas principalmente a las zonas de matorral sarcocaule, las cuales son las que tienen más interacción por número de especies en la presencia de este tipo de vegetación.

C. Indicadores de vegetación a aplicar.

La elección de indicadores, debe tener en cuenta su utilidad para:

- Describir el punto de partida
- Predecir efectos y aplicar medidas correctivas
- Comparar alternativas
- Sistematizar el seguimiento

Con estos enfoques fueron seleccionados los siguientes indicadores:

1. Áreas de vegetación sujeta a cambio de uso de suelo (superficie) (m2 ~ ha).

2. Cobertura de las áreas de reforestación. (m2).

3. Estructura de los comunidades de vegetación natural de acuerdo a las unidades naturales correspondientes al sistema ambiental regional del proyecto (de acuerdo a los # de individuos por unidad de área).

4. Evaluación de sobrevivencia por área contabilizada por número de especies con información correspondiente fecha de forestación.

5. Actualización de áreas reforestadas – áreas aprovechadas.

D. Periodicidad del muestreo

Se recomienda realizar el muestreo de la vegetación cuando menos cada temporada (secas/humedad) la cual corresponde a las fechas cuando se presentan los huracanes (mayo) a noviembre (humedad). Durante la etapa de construcción y en los subsecuentes 3 años, durante la etapa de operación y mantenimiento. No obstante, se deberá efectuar una inspección de los sitios de muestreo por lo menos cada cuatro meses. Lo anterior con el propósito de determinar cualquier eventualidad que pudiera surgir en estos sitios y poder determinar la pérdida de las especies y del marcado de estas. También se deberá visitar las parcelas de muestreo como una medida para detectar perturbación en el suelo o sujeta a un siniestro.

E. Métodos y Parámetros de monitoreo

- Medición de las especies arbóreas con diámetros igual o mayores a los 10 cm en DAP, con la ayuda de una cinta métrica de metal o de tela, evitando el uso de cintas de plástico, las cuales se estiran y no dan las medidas reales de las especies.

- Identificación de las especies que se incluyen en el muestreo.

- Medición de la altura de las especies, por medio del uso distanciometro láser con medición de nivel y ángulo para determinación de altura instantánea.

- Determinación de distancia y rumbo de la ubicación de cada especie, por medio de brújula y distanciometro láser.

- Medición de la distancia de cada especie con respecto al centro de la parcela, con distanciometro láser.

- Anotación de todos los datos anteriores en formatos realizados *ex profeso*, con un contenido similar al que se presenta en la Tabla 6.14.

Tabla 6.14 Formato guía de registro para el monitoreo ambiental de la vegetación del proyecto EM.

Proyecto				Lote		
Sitio de muestreo:			Tipo Vegetación		Fecha:	
Datos de arbolado con DAP* > 10cm						
No. Identificador	Especie	DAP*	DIST	Rumbo	Coordenadas	Observaciones
Posición estructura	1 = dominante, 2 = Co-dominante, 3= suprimido					
Sanidad	0= Sano, 1= dañado, 3=Otros (parasitarias)					
Forma	0= Recto, 1= Inclinado, 2= Curveado					

* DAP: Diámetro a la altura del pecho.

F. Análisis de datos e integración en reporte

El análisis de los datos incluirá como se menciono el uso de índices de diversidad, abundancia y análisis estadísticos que permitan verificar la efectividad de los indicadores.

Establecer relaciones entre los posibles factores que podrían estar afectando a las especies, sus hábitats y sus patrones de distribución.

- Cálculo de los parámetros ecológicos pertinentes (Abundancia, Densidad, Cobertura, Valor de importancia ecológica, entre otros), con base en los registros obtenidos.

- Aplicación de índices de similitud entre comunidades y entre estratos, también se considera el cálculo de índices de diversidad que contribuyen al mejor entendimiento de la estructura del ecosistema en su conjunto.

- Mapeo de todos los individuos arbóreos de cada parcela, para facilitar la ubicación de cada una de las especies.

Con lo anterior las medidas de éxito serán evaluadas con los resultados obtenidos y en consecuencia podrán representarse en mapas de distribución de los sitios muestreados con la información de línea base correspondiente al mapa de vegetación de la zona del proyecto. Todo lo anterior permitirá la determinación las medidas de acción a tomar, así como medidas de mitigación ante la presencia de impactos sobre las áreas monitoreadas.

VI.2.8.6 Subprograma de Monitoreo del Medio Terrestre: Fauna

José Juan Pérez Navarro

Los objetivos principales de este subprograma son: a) evaluar los efectos ambientales del desarrollo turístico sobre los recursos faunísticos del terreno y zona de influencia del proyecto EM para definir estrategias de mitigación, b) generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos y c) generar información que permita definir planes y programas de conservación de especies críticas.

El monitoreo permitirá evaluar la permanencia o desplazamiento de la fauna y patrones de interacción entre las especies. A través de este subprograma de monitoreo y del análisis integrado que se realice de este y el resto de los subprogramas de monitoreo, se podrá también evaluar el grado de integridad ecológica de los ecosistemas, entendiendo esta última como el estado de los valores de los componentes bióticos del sistema.

Al respecto es importante aclarar que es imposible analizar la fauna en su totalidad. Sin embargo, es posible hacerlo de manera aproximada mediante especies o grupo indicadores que reflejen el estado de la integridad ecológica de todo el sistema. Por definición un indicador biológico nos da información acerca del estado del ambiente.

Conforme la opinión de los especialistas y para orientar de manera técnica y científica este programa, se establecieron los siguientes Criterios Ambientales voluntarios:

FA-01	Se prohíbe estrictamente la extracción, captura o comercialización de especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.
FA-02	El proceso de desmonte se realizará gradualmente y conforme lo manifestado para permitir la migración de la fauna y el rescate de ejemplares de fauna susceptibles de ser reubicados.
FA-03	Previo al desmonte autorizado se llevará a cabo el rescate de ejemplares susceptibles de ser reubicados.
FA-04	En caso de ser necesario se establecerán sitios de alberge temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación.
FA-05	Para la continuidad del desplazamiento de las especies de reptiles y mamíferos menores, así como para mantener los tipos de hábitats que existen y sus especies, se mantendrán como zonas de conservación del Desarrollo corredores paralelos y perpendiculares a la costa y parches de vegetación nativa y propia de la región.
FA-06	El Desarrollo deberá propiciar la conectividad de la vegetación entre predios para posibilitar el desplazamiento de fauna silvestre, mediante los porcentajes manifestados de superficies la preservación y reforestación con especies de plantas nativas y propias de la región e igualmente de áreas verdes preferenciando dichas especies.
FA-07	La operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo deberá tratar de obtener certificaciones específicas para el manejo del hábitat y de la vida silvestre.
FA-08	Las vialidades del Desarrollo contarán con puentes o pasos suficientes y apropiados para el libre tránsito de fauna en las zonas de conservación y en los sitios donde se determine necesario conforme la opinión de los especialistas.
FA-09	Se establecerá un programa integral de manejo de la fauna del Desarrollo cuyo diseño y realización estará a cargo de científicos especialistas.
FA-10	Se establecerá un monitoreo sistemático de la fauna en las zonas de conservación del Desarrollo, cuyo diseño y realización estará a cargo de científicos especialistas.
FA-11	Como parte del programa integral de manejo de la fauna y cuando así se determine necesario por los especialistas se realizarán acciones de restauración, mejora y mantenimiento de hábitats, orientadas a la protección de la fauna, que serán responsabilidad del Desarrollo.
FA-12	Se prohíbe estrictamente la cacería de fauna silvestre con fines comerciales y deportivos dentro del

	Desarrollo, excepto en el caso que se requiera el control de poblaciones de especies específicamente identificadas por los especialistas como de alto riesgo para personas y conforme la normatividad aplicable.
FA-13	La operación y mantenimiento del campo de golf del Desarrollo contará con programas específicos manejo del hábitat y de la vida silvestre preferentemente certificados por instancias internacionales.
FA-14	El tránsito de vehículos pesados y maquinaria mayor solo efectuarse por rutas de caminos obra o vialidades previamente determinadas para evitar impactos sobre la fauna.
FA-15	Se promoverá la preservación de árboles secos y la creación de perchas para aves en las zonas cercanas al manglar conforme recomendaciones del especialista.
FA-16	Se impulsará el control integrado para el manejo de plagas en el Desarrollo, particularmente artrópodos nocivos.
FA-17	El sistema sanitario de letrinas en las etapas de preparación del terreno y construcción deberá asegurar la no proliferación de fauna nociva.
FA-18	Las embarcaciones propias del Desarrollo deberán contar con propulsión de turbina tipo jet sky o propela protegida para evitar daño a la fauna marina.

Considerando que existen especies que indican perturbación, así como especies que indican un buen estado de conservación, así como especies cuyo *status* las hacen de interés particular, por ejemplo especies reportadas en los libros rojos de la UICN, CITES y de la Norma Oficial Mexicana 059, las especies o grupos y los parámetros seleccionados para el monitoreo de fauna fueron los que se describen en la Tabla 6.15.

Tabla 6.15 Parámetros, índices e indicadores sugeridos para el programa de monitoreo de fauna en el predio del proyecto EM.

Parámetros, índices o indicadores	Definición	Objetivo
Riqueza específica	Es el conjunto de especies de un taxón dentro de un área determinada. Se propone evaluar en aves, mamíferos, reptiles y anfibios.	Establecer la línea base de especies presentes, así como las especies potencialmente utilizables como bioindicadoras o aquellas de interés especial.
Abundancia relativa	Es la proporción del tamaño poblacional de una especie con respecto al total de la población de las especies simpátricas, en el grupo de interés.	Determinar tendencia poblacional, así como obtener información para los índices de diversidad. Se determinará para aves.
Índice de diversidad de especies	Se estima utilizando la riqueza específica y sus abundancias relativas. Se utilizará el índice de Shannon-Wiener.	Evaluar los cambios ocurridos a través de la comparación entre el sitio a desarrollar y un sitio testigo.
Indicadores biológicos	Especies o grupos de especies que reflejan el estado de integridad ecológica del sistema.	Conocer el grado de afectación del ambiente a lo largo del desarrollo y del manejo del predio.
Especies de interés particular	Son especies elegidas por razones obvias de conservación tales como su status de acuerdo a la NOM-059 o carismática.	Aportar información de utilidad para planes de conservación de dichas especies.

A. Monitoreo y Sitios de muestreo

El monitoreo de fauna recomendado para el predio contempla tres tipos básicos de actividades: Monitoreo de Biodiversidad, Monitoreo de Impacto y Monitoreo de Especies de interés particular.

El monitoreo se propone en dos etapas. La primera etapa corresponde a los estudios de inventario previos a la preparación del terreno y cada 6 meses durante la construcción del proyecto. Para la segunda etapa, se plantea que el programa de monitoreo se realice dos veces al año.

En los tres casos, el monitoreo se llevará a cabo en áreas de aprovechamiento y conservación.

Se propone registrar los cambios generales en la biodiversidad utilizando 4 grupos indicadores de vertebrados: aves, mamíferos, anfibios y reptiles.

- Considerando los 4 grupos de indicadores y la diversidad de fauna representativa en la zona del proyecto, se propone utilizar ejes de muestreo, sobre los que cruzaran transectos y sobre dichos transectos se localizarán puntos de muestreo.

- Se propone la realización en total de 3 transectos, 2 transectos en sentido perpendiculares a la línea de costa, uno correspondiente a la porción central del predio de este a oeste correspondiente a los limites del predio.

B. Métodos para el monitoreo de mamíferos, aves y reptiles

Existen varios métodos para el monitoreo de mamíferos, aves y reptiles. Los más detallados, y por lo general los más costosos, son aquellos en los que media la captura de los animales. Esta técnica permite obtener información tal como sexo, edad, peso y tamaño de los individuos. Además, los animales pueden ser marcados para luego ser identificados en eventuales recapturas durante el monitoreo. Técnicas de radio-telemetría son otro tipo de marca que permiten estimaciones precisas sobre ámbitos de hogar e información de movimientos y preferencia de hábitats de los animales bajo estudio.

a) Métodos directos

Los métodos directos son los conteos de los animales observados en un determinado recorrido. Para esto se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia; por ejemplo 1 kilómetro de largo. Los transectos deben estar distribuidos idealmente en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para el muestreo en una superficie de territorio dado.

Cada recorrido debe hacerse de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. También se debe escoger una distancia mínima de detección a cada lado del transecto, puede ser 1 metro reptiles y mamíferos y de 30 metros considerando aves. En este caso al finalizar el recorrido se tendría el número de individuos observados en una distancia de 1 Km. por 60 m de ancho para un total de 60,000 m2 (6 ha).

Si las especies bajo monitoreo tienen hábitos nocturnos, se requiere realizar los conteos durante la noche. En caso que se conociera que una especie es más activa al atardecer o al amanecer, este debe ser el horario óptimo para realizar los conteos, pues así habría una mayor probabilidad de detección de los individuos.

b) Métodos indirectos

Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente.

Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, piel (reptiles), marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores.

Para el conteo de rastros se deben también establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó.

C. Método de monitoreo de mamíferos, aves y reptiles sugerido para el área del proyecto EM

El método a aplicar es por transectos fijos y por el método indirecto de conteo de huellas. El número de transectos y la duración del monitoreo estará definido por las áreas de conservación, corredores y áreas de protección. También es importante mencionar que la capacidad de movilidad dentro del área a monitorear será un componente importante para hacer de manera eficiente los recorridos diurnos o nocturnos.

a) Método indirecto

Se recomienda el uso de huellas como principal rastro para cualquier monitoreo de mamíferos y reptiles con métodos indirectos. Esto porque a diferencia de otros rastros, es más fácil encontrar guías con huellas y sus correspondientes medidas. Otros tipos de rastros identificables pueden ser utilizados como complemento de la información de campo durante el monitoreo.

b) Selección de especies

En principio se puede monitorear cualquier especie de mamífero que deje rastros o huellas que puedan ser correctamente identificadas. Sin embargo, enfocar el trabajo sobre ciertas especies previamente seleccionadas tiene varias ventajas.

Seleccionar un grupo de especies implica recopilar información previa que ayuda al diseño y su corrección dinámica (bajo resultados) del plan de monitoreo. Además permite profundizar más en los detalles de cada una de las especies seleccionadas para esta actividad.

Es recomendable escoger especies que por sus hábitos se facilite la detección y registro de huellas por parte de las personas que llevan acabo el monitoreo. Lo anterior no exime la toma de datos en campo de las no mencionadas existentes dentro del área de monitoreo.

Las especies que se proponen como base son las que se muestran en la Tabla 6.16.

Tabla 6.16 Especies base a considerar dentro del monitoreo de fauna.

Especie	Grupo	Método de monitoreo
Lupus spp. *Taxidea taxus* *Canis latrans*	Mamíferos	Directo-indirecto
Callisaurus draconoides *Dipsosaurus dorsalis* *Uta stranburiana* *Crotalus rubber* *Crotalus mitchelli*	Reptiles	Directo-indirecto
Toxostoma cinereum *Polioptila californica* *Pandion halietus* *Vireo belli*	Aves	Directo-indirecto

Los esfuerzos a aplicar con respecto a las especies mencionadas serán adaptados considerando que no todas las especies tienen los mismos hábitats y hábitos. En este caso con referencia a los hábitats se considera el cubrir los presentes en el proyecto y en el caso de hábitos de las especies considerar muestreos correspondientes a diurnos y nocturnos.

Con especies pequeñas de mamíferos y reptiles los cuales no dejan huellas o señales muy visibles para una fácil identificación de las especies menores, se considera el aplicar mediciones directas como pueden ser instalación de trampas tipo Sherman en el caso de roedores, en reptiles instalar

piezas que almacenen e irradien energía calorífica como puede ser concreto o plástico solidó como punto de atracción.

La metodología sugerida en este componente de monitoreo pues ser aplicada a cualquier especie, no obstante a continuación se propone con referencia a las especies representativas del área del proyecto (Tabla 6.17), estas considerando las zonas de conservación y protección del área del proyecto.

Tabla 6.17 Especies, hábitat e información base a considerar en el monitoreo.

Especie	Hábitat	Información de la especie
Lupus spp. *Taxidea taxus* *Canis latrans*	Matorral - Blanquizal	Rango de peso de 1 Kg. a 15 Kg. Áreas de vegetación arbustiva Áreas de vegetación densa Zona intermareal (coyote).
Callisaurus draconoides *Dipsosaurus dorsalis* *Uta stranburiana* *Crotalus rubber* *Crotalus mitchelli*	Matorral	Rango de peso de 30 gr. a 2 Kg. Áreas de vegetación en densa y dispersa. Áreas de vegetación espinosa.
Toxostoma cinereum *Polioptila californica* *Pandion halietus* *Vireo belli*	Matorral – Blanquizal-Manglar	Rango de peso de 50 gr. a 4 kg. Áreas de matorral denso a disperso con altitud de media a alta. Zonas de vegetación alta (percheo).

Delimitación del área: Esto se lograra con ayuda de la información integrada en el Sistema de Información Ambiental (SIA) que esta integrado en un Sistema de Información Geográfica (SIG) del proyecto EM, lo cual permitirá el análisis real de la zona del y de los recorridos de campo. Así como e; conocer las características del terreno donde se realizará el monitoreo es muy importante para decidir el número de transectos que se debe realizar.

Número de transectos: Un transecto no es más que un sitio en el cuál restringimos la búsqueda de huellas. Entre más sitios tengamos para la búsqueda, mayor será la probabilidad de registrar los rastros de las especies seleccionadas. Obviamente que a mayor número de transectos mayor es el costo de tiempo y esfuerzo del monitoreo.

Un mínimo de transectos depende del tamaño del área delimitada y de la homogeneidad de la misma. Entre más grande sea el área del monitoreo mayor será el número de transectos que debamos recorrer. Así mismo, si el área es muy heterogénea en cuanto a la diversidad de ambientes se debe tratar al máximo de cubrirlos todos con los transectos.

Para el caso del proyecto EM se considera que se implementes 3 transectos, los cuales serán de norte a sur y de este a oeste, permitiendo cubrir toda la influencia del proyecto considerando en estos transectos el paso por áreas sujetas a conservación, protección y reforestación.

Duración del monitoreo: Se sugiere desde el inicio del proyecto coincidiendo con la época de seca y húmeda (primavera verano y otoño invierno).

- Establecer un mínimo de 3 transectos en las zonas coincidentes con áreas de conservación, protección y reforestación. También debe de considerarse que el personal pueda movilizarse periódicamente sin mayores dificultades.

- Todos los transectos deben medir por lo menos 1 kilómetros de largo.

- El conteo de huellas se realiza a lo largo del kilómetro base propuesto y a un metro a cada lado del transecto. Se cuentan todas las huellas observadas de las diferentes especies.

- Cada transecto se recorrerá una vez a los tres meses durante un año (dos recorridos por cada 6 meses, cuatro en total por un año), idealmente en forma simultánea en todas las áreas del proyecto cuando correspondan a diurnos y nocturnos. Cada transecto tendrá un identificador respectivo.

c) Formato de recolecta de datos

La anotación de todos los datos de campo se hará en formatos realizados *ex profeso*, con un contenido similar al que se presenta en la Tabla 6.18.

Tabla 6.18 Formato guía de registro para el monitoreo ambiental de la fauna del proyecto EM.

Transecto:		Colecto:		Fecha:
Distancia	Nombre de la especies	# de huellas	Tipo de vegetación	Observaciones
0+100				
0+nnn				

d) Identificación de huellas y rastros.

Este componente estará soportado con información de guías especializadas en cada una de las especies a considerar. También con información recopilada en campo y las fuentes bibliografiítas que describen los hábitos de especies de zonas desérticas.

El soporte de análisis de fotografías tomadas en campo para su posterior identificación permitirá el tener un expediente mas especifico de las características de las huellas, tanto para mamíferos y reptiles.

En el caso de mamíferos de tallas de medio a grandes (*Lupus spp, Taxaidea taxus y Canis latrans*).se considera elaborar una guía especifica de estas especies como marco de referencia en campo, en donde se tendrá en dimensiones aceptables a la comparación visual de cada una de estas especies. Lo anterior facilitara el proceso de detección y asentamiento en la memoria de campo.

Con referencia a los reptiles, también será conveniente caracterizar los componentes de las huellas de las especies base, considerando que no varían los rastros dejados por los reptiles en la zona del proyecto tomando en cuenta que la característica del suelo es arenoso.

D. Identificación de aves

El procedimiento de avistamiento será soportado con guías de campo, fotografías y el conocer de antemano las especies que se presentan en la zona del proyecto. Será de importancia el incrementar la lista de especies base a darle monitoreo como un elemento extra de conocer las variaciones de diversidad de especies por época del año.

E. Organización de la información y presentación.

Toda la información recopilada en campo será capturada en una base de datos específica para fauna. Lo anterior permitirá el analizar las variables tomadas en campo de cada uno de los transectos hechos en la zona del proyecto. Lo cual permitirá el presentar por época del año la diversidad de especies que confluyen en tipos de hábitats, así como que especies coinciden en características propias de un territorio. Todo lo anterior será posible plasmarse dentro de sistema de información geográfica (SIG) generan un mapa que integre la información de las especies encontradas.

VI.2.8.7 Programa Calendarizado del PMA-EM

A. Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Establecimiento de la organización externa para ejecución de los subprogramas.	Previo a la Etapa de Prepración del Terreno											
Integración de los grupos de trabajo especializado para el monitoreo sistemático.	Previo a la Etapa de Prepración del Terreno											
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: ZONA MARINO COSTERA												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo marino-costero.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en la zona marino-costera												
Muestreo para el monitoreo de fauna acuática marino-costera												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: SISTEMA DE CANALES												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo del sistema de canales.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de la hidrodinámica del sistema de canales	Verificación de apego a la morfometría del modelo											
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en el sistema de canales					Inicia cuando concluye la construcción							
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: MANGLAR												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo del manglar.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo del manglar.												
Muestreo para el monitoreo del bentos en el manglar.												
Muestreo de parámetros fisicoquímicos en agua intersticial.												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: DINÁMICA DE PLAYA Y DUNAS												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de dinámica de dunas.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de playa y duna												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: VEGETACIÓN												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la vegetación.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de duna.												
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de matorral sarcocaule.												
Muestreo para el monitoreo de la vegetación halófila.												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: FAUNA												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la fauna.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de reptiles												
Muestreo para el monitoreo de mamíferos												
Muestreo para el monitoreo de aves												

A. Etapas de Operación y Mantenimiento

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Etapa de Operación y Mantenimiento (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: ZONA MARINO COSTERA												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en esta etapa.			■			■			■			
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.					■			■			■	
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en la zona marino-costera	■			■			■			■		
Vigilancia de fauna acuática marino-costera				■						■		
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: SISTEMA DE CANALES												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en esta etapa.				■						■		
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.						■						■
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en el sistema de canales					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la hidrodinámica del sistema de canales					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: MANGLAR												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Programa en esta etapa.				■						■		
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.						■						■
Muestreo para el monitoreo del manglar.					■						■	
Muestreo para el monitoreo del bentos en el manglar.					■						■	
Muestreo de parámetros fisicoquímicos en agua intersticial.					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: DINÁMICA DE DUNAS												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de dinámica de dunas.				■						■		
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.						■						■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de playa y duna					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: VEGETACIÓN												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la vegetación.				■						■		
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.						■						■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de duna.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de matorral sarcocaule.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la vegetación halófila.					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: FAUNA												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la fauna.				■						■		
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.						■						■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de					■						■	
Muestreo para el monitoreo de					■						■	

VI.3. CONSIDERACIONES CONJUNTAS

Considerando:

1. Que el Proyecto turístico hotelero y residencial EntreMares (EM), conforme lo analizado en el Capítulo III de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R), se identificó congruente con los instrumentos jurídicos de la legislación, normatividad, planificación y ordenamiento ecológico aplicables al caso, en el ámbito de los tres órdenes de gobierno.

2. Que el Plan Maestro del proyecto EM, conforme lo manifestado en el Capítulo II de esta MIA-R, respeta y se ajusta a las restricciones legales espaciales que aplican al caso, así como a la zonificación y las recomendaciones ambientales derivadas de los estudios técnicos y científicos realizados en el marco de la descripción del SAR y de sus tendencias de desarrollo y deterioro, que se presentan en el Capítulo IV de esta MIA-R.

3. Que la creación de un sistema de canales de marea con funcionamiento natural y de manglar de borde que se propone en el marco del proyecto, es una posibilidad de nuevos bienes o servicios ambientales y mejores condiciones para el desarrollo de la biodiversidad original del SAR, lo cual representa un nuevo enfoque que propicia la sustentabilidad, porque además de la obligada prevención y reducción del efecto potencialmente negativo al ambiente, atiende con igual importancia la generación de beneficios ambientales específicos para el mismo.

4. Que previamente al ingreso oficial de esta MIA-R, se invitó de manera formal y amplia, a integrantes y representantes de los diferentes sectores de la sociedad local, regional y nacional, para participar en un taller público de información del Proyecto EM, convocado de manera voluntaria por el Promovente, adjuntando en la invitación personal, los siguientes elementos de información: a) La caracterización ecológica obtenida del SAR y el predio; b) El proyecto turístico hotelero y residencial que se propone; y c) El Sistema de Gestión y Manejo que contempla el proyecto.

5. Que dicho taller voluntario se realizó en los términos referidos y permitió: a) Exponer las bases técnicas y científicas de la zonificación ambiental propuesta; b) Mostrar el ajuste y la congruencia del Plan Maestro hotelero turístico y residencial con dicha zonificación; c) Dar respuesta a las preguntas que los asistentes tuvieron a bien hacer, con la intervención de los científicos coordinadores de los grupos de especialistas participantes; y d) Incorporar los elementos nuevos o pertinentes generados mediante este ejercicio, en la MIA-R que se entrega oficialmente.

Una vez identificada la congruencia jurídica y viabilidad ambiental del proyecto EntreMares y elaborado el Sistema de Gestión y Manejo (SGMA) requerido para asegurar control y seguimiento, los coordinadores de los grupos de científicos especialistas y expertos participantes en su estructuración manifiestan:

A. Que dicha viabilidad ambiental está sujeta al cumplimiento pleno y cabal del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental, que se describe en el presente Capítulo.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

VII. 1 Pronóstico de escenarios ambientales

VII.1.1. Identificación y análisis de procesos de cambio en el SAR

Considerando la detallada descripción ecológica que conforma este Capítulo, en esta sección se presenta un análisis sintético sobre el estado del Sistema Ambiental Regional (SAR) para explicar su funcionamiento y su potencial del uso ecológicamente viable, así como para señalar las tendencias de desarrollo y deterioro identificadas.

Con la finalidad de tener la referencia espacial del contexto del SAR Terrestre y Marino Costero del proyecto EM en la Figura 7.1 se muestra su ubicación y sus colindancias, permitiendo aumentar la percepción de los elementos y externalidades a las que esta expuesto este sistema ambiental regional complejo.



Figura 7.1. Sistema Ambiental Regional Terrestre y Marino Costero del proyecto EM.

Con la información integrada aplicando el Sistema de Información Ambiental (SIA) en plataforma SIG, los datos indican que la región presenta y mantiene un equilibrio dinámico. Cada uno de los componentes ambientales del medio físico, biótico y socioeconómico, así como su análisis ha permitido describir detalladamente el SAR del proyecto EM, incluyendo sus componentes, procesos e interrelaciones a través de sus características y atributos, los cuales determinan las condiciones del medio físico y biótico, reflejándose hasta ahora en forma de un ambiente natural estable, sujeto a significativas presiones socio-ambientales originadas por la Ciudad de La Paz y su área conurbada, así como por las actividades productivas existentes.

Por ello, la región presenta aptitudes y un potencial tanto de aprovechamiento como de conservación, si se considera su estado actual y los instrumentos normativos y mecanismos legales disponibles, para lograr su aprovechamiento planificado por parte de todos los sectores productivos y sociales, con la finalidad lograr tanto el del Desarrollo Sustentable objeto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así los niveles óptimos de Aprovechamiento Sustentable de los hábitats y la vida silvestre objeto de la Ley General de Vida Silvestre.

En este marco de referencia se analizó integralmente el medio terrestre y marino costero del SAR del proyecto EM, sus componentes relevantes tanto en el marco de la legislación e instrumentos de política ambiental aplicables, así como la importancia del ecosistema, estado, uso, rareza, resiliencia y sensibilidad, los cuales se describen detalladamente en las secciones de este capítulo.

En términos generales se pudo determinar que el Sistema Ambiental Regional del proyecto EM, en sus porciones terrestre y marino-costera, se encuentran en buen estado de conservación, pero sujeto a intensas actividades humanas urbanas, náuticas y turísticas costeras de las cuales forma parte integral el SAR, las cuales empiezan a reflejarse claramente por ejemplo en los índices contaminación de bacteriológica de la Ensenada de La Paz.

Por ello, la dinámica de crecimiento de todas las actividades que inciden actualmente e incidirán a futuro sobre el SAR terrestre y marino costero del proyecto EM, independientemente de la posible implementación del proyecto EM, requiere de una amplia visión que considere de manera cuidadosa y especial los efectos negativos de las externalidades urbanas actuales que no son competencia de esta MIA-R, las cuales evidentemente requerirán de un análisis y seguimiento específico ya que su evolución en el corto y mediano plazo, podrán afectar la capacidad homeostática actual del SAR terrestre y marino costero relacionado con el proyecto.

En este sentido la incorporación de los elementos de sistemas de información geográfica, diagnóstico ecológico y la línea base de información científica formal generados, así como los programas de monitoreo que se proponen en esta MIA-R, serán herramientas de gran utilidad junto con los instrumentos normativos ambientales disponibles, para lograr un crecimiento planificado con políticas, estrategias y criterios de uso en estos ámbitos espaciales que permita mantener el equilibrio de los componentes ambientales y lograr de manera el perdurable el Desarrollo Sostenible Regional, en el SAR terrestre y marino costero del proyecto.

Como se aprecia en la Figura 7.1, la externalidad más importante para el SAR Terrestre y Marino Costero del proyecto EM es la zona conurbada Ciudad de La Paz – El Centenario – Chametla, la cual además de toda la infraestructura y servicios urbanos costeros, incluye infraestructura marino-costera y terrestre asociada directamente a la actividad turística (muelles, marinas, fraccionamientos residenciales y hoteles), especialmente en el litoral sur de la Ensenada.

El potencial y la aptitud turística hotelera, residencial y urbana de esta región ha generado y determinado el aumento constante de la zona urbana de hacia sus limites de crecimiento, por lo cual ha integrado centros de población que anteriormente eran satélites de la Ciudad La Paz.

Por ello en primera instancia una visión holística y de manejo integral ambiental de esta zona debe prever, proponer e implementar programas de seguimiento con línea base de los elementos críticos ambientales que ya están sujetos a la operación y evolución de la infraestructura y servicios urbanos, así como de la infraestructura turística costeara en cuya implementación no se tomó en consideración la planificación y la aplicación de programas ambientales.

No incluir las externalidades referidas en el marco de las acciones de manejo ambiental futuro del SAR, representará una incongruencia y podrá propiciar daños irreversibles la estructura y el funcionamiento de sus ecosistemas, independientemente de la posible autorización de nuevos proyectos.

En contraposición llevar a cabo usos compatibles con la persistencia y la mejoría de la estructura y función de los ecosistemas marino costeros y terrestres del SAR del proyecto EM, con base en un sólido Sistema Integral de Gestión y Manejo Ambiental, coadyuvará significativamente a mantener la resiliencia del funcionamiento natural de los ecosistemas regionales, así como la dinámica y estructura de la zona costera y sus servicios ambientales, en rangos de variabilidad natural. Por ejemplo, se considera el proyecto EM aportará como beneficios ambientales de gran trascendencia en las decisiones sobre el manejo ecológico integral futuro de del SAR identificado, a través de las acciones propuestas por los científicos y expertos participantes en esta MIA-R, entre las cuales a manera de ejemplo se pueden referir las siguientes:

- El Programa de Monitoreo Ecológico con para los ambientes marino-costero, litoral y terrestre del SAR que comprende 8 Programas y 25 Subprogramas elaborados por científicos especialistas, incluyendo, objetivos, estrategias, métodos, indicadores y el programa calendarizado específico.

- La preservación del 100% de la cobertura actual de manglar y las acciones de protección de los procesos naturales que la deteriora.

- La creación del sistema de canales con funcionamiento natural y fines ecológicos relacionados con la persistencia y el aumento en superficie de manglar de borde asociado a la dinámica de la marea, en la búsqueda de establecer y extender hábitats acuáticos con funciones de alto valor ecológico demostrado, vinculando su implementación a los fines de de transporte acuático y contemplación del desarrollo turístico.

- El Programa de Manejo Integral de la Vegetación especialmente en sus aspectos de reforestación con base en especies nativas a partir de modelos certificados por instituciones internacionales ambientales de seriedad y prestigio reconocido, creando para este fin un vivero y un grupo de trabajo permanentes, bajo la supervisión de científicos especialistas.

- El manejo ambiental de la playa y dunas del predio orientado a su conservación y uso racional con bases científicas formales que permitan evitar o revertir daños.

VII.1.2 Construcción de escenarios

Componentes que integran los escenarios : Visión holística:

Los mas recientes impactos de los fenómenos naturales en zonas costeras de Estados Unidos, Indonesia y Tailandia reflejan claramente el riesgo y la problemática de las zonas costeras con población e infraestructura humana, cuando quedan sujetas al efecto de fenómenos naturales como los huracanes y tsunamis.

En este sentido toda la región de La Paz donde se ubica el proyecto EM resulta susceptible a este tipo de eventos, aunado a los que el hombre provoca a través de su acciones y desarrollo poblacional como son la contaminación, demanda de recursos naturales y otros mas.

Lo anterior ha conducido a la obligación de aplicar una visión holística y exponer los posibles escenarios que pueden ocurrir con los componentes presentes en la región, permitiendo la anticipación y oportunidad de emplear un enfoque preventivo a los efectos negativos y a las soluciones que se pueden implementar.

Efecto Natural – Medio Físico

El clima, la geología, la geomorfología, la hidrodinámica costera y el componente externo (hidrología superficial - arroyos), son procesos naturales del medio físico prevalecientes en la

Península El Mogote y el SAR del proyecto, por lo que al igual que toda zona costera, en su escenario futuro es un área susceptible y expuesta a la alteración que puede ocasionar un efecto natural de manera aislada o en su conjunto.

Efecto Natural - Medio biótico

La cobertura vegetal y la sucesión natural de la vegetación es benéfica para la estabilidad de los suelos arenosos característicos de la geomorfología regional. Por ello, la pérdida incontrolada o el desmonte desordenado de la vegetación; así como la alteración del transporte litoral de sedimentos derivados del desarrollo urbano y turístico, se consideran eventos que pueden ser generados en el marco de los posibles escenarios futuros de la región

Efecto Antropogénico: Población–Contaminación–Actividades.

Las interacciones de estos componentes socioeconómicos resultan en un sistema dinámico y complejo, que demanda tanto servicios y satisfactores, así como recursos naturales y que genera diversos tipos de contaminación, todo lo cual incide de manera directa sobre el ambiente. Los cambios sin control o autorización de los usos de suelo de superficies cercanas a la costa con aptitud turística, representarán componentes importantes del efecto antropogénico y de sus actividades, sobre los escenarios futuros potenciales a nivel regional.

Efecto Natural – Antropogénico

La interrelaciones de los efectos natural y antropogénico, resultan, necesariamente, complejas de prever en los escenarios futuros, porque ambos generan entre sí una sinergia positiva o negativa según sea el caso, lo cual dependerá en primera instancia de los eventos incontrolables de origen natural especialmente los huracanes y en segunda de los antropogénicos previsibles particularmente el destino del territorio. Por ello, en dichos escenarios resultarán indispensables las medidas de prevención y el enfoque holístico de los diagnósticos, planes y programas regionales asociados, como es el monitoreo ambiental terrestre, litoral y acuático.

Efecto Proactivo

Se origina del efecto antropogénico como una respuesta de preocupación, centrada en el estudio y análisis de los efectos sobre el ambiente: Representa un escenario dinámico y complejo conducido por la acción humana. Por ello, el efecto proactivo será benéfico para los escenarios futuros siempre y cuando se fundamente en los instrumentos normativos ambientales aplicables existentes, pero reconociendo que solo podrán determinar un control razonable y una mejora gradual si se aplican de manera formal y sistemática, y sobre la base de que deberán ser adaptativos en el tiempo. Entre sus beneficios destaca que permiten el establecer mecanismos de planeación, prevención y aplicación de medidas de mitigación, que pueden redundar en la permanencia de los procesos y condiciones naturales representativas de la región, principalmente sobre los componentes del medio físico, biótico, así como sobre los aspectos sociales y económicos relacionados.

Lo anterior hace evidente la importancia de asumir de manera formal acciones proactivas sobre la base de la aplicación de la legislación, la normatividad y los instrumentos de la política ambiental disponibles como lo ejemplifica el caso del proyecto EM, motivo de esta MIA-R.

VII.2 Escenarios

Escenarios descritos:

- **Sin proyecto**
- **Escenario inducido por el Proyecto EM**

VII.2.1 Escenario natural sin el proyecto EM

En la Tabla 7.2, se presenta la condición, ambiente y unidades naturales el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto turístico, hotelero y residencial EntreMares (EM), identificadas por los especialistas.

Tabla 7.1 Condición, ambiente, superficie y porcentaje de cada Unidad Natural identificada en el Sistema Ambiental Regional (SAR), comparativamente con lo que contiene el predio del proyecto EM, dentro de la propiedad.

			SAR	
Condición	Ambiente	Unidad Natural	Hectáreas	%
Natural	Terrestre	Playa arenosa	27.44	1.71
		Cordón de dunas activas	51.23	3.19
		Planicie de dunas parcialmente activas	74.97	4.67
		Planicie de dunas semiestables	1,010.21	62.91
		Llanura con blanquizales	158.07	9.84
	Litoral	Llanura de inundación permanente (manglar)	124.06	7.73
	Acuático	Cuerpo de agua (dentro del manglar)	1.05	0.07
	Subacuático	Llanura de intermareas sublitoral	158.69	9.88
		Subtotal SAR Natural	1,605.71	100.00
Modificada	Terrestre	Ambiente continental antropizados *	171.08	
		Totales	1,776.79	

** Proyecto Turístico Residencial Paraíso del Mar*

Los resultados de los estudios especializados y la generación del Sistema de Información Ambiental en base SIG del proyecto, permitió establecer las superficies correspondientes a cada tipo de vegetación del SAR del proyecto EM, sin discriminar su densidad se presentan en la Tabla 7.3.

Tabla 7.2. Análisis de las superficies de cada tipo de vegetación registrados en el SAR del proyecto *EntreMares.*

			SAR (hectáreas)		
Condición	Ambiente	Unidad Natural	total	S/ vegetación	C/ vegetación
Natural	Terrestre	Playa arenosa	27.44	26.58	0.86
		Cordón de dunas activas	51.23	3.31	47.92
		Planicie de dunas parcialmente activas	74.97	0.02	74.95
		Planicie de dunas semiestables	1,010.21		1,010.21
		Llanura con blanquizales	158.07		158.07
	Litoral	Llanura de inundación permanente (manglar)	124.06		124.06
	Acuático	Cuerpo de agua (dentro del manglar)	1.05		1.05
	Subacuático	Llanura de intermareas sublitoral	158.69	158.66	0.03
		Subtotal SAR Natural	1,605.72	188.58	1,417.14
Modificada	Terrestre	Ambiente continental antropizado	171.08	171.08	0.00
		Totales	1,776.80	359.66	1,417.14

VII.2.2 Escenario inducido por el proyecto EM

Considerando la implementación del proyecto EM representaría una modificación del 6.93% del total del SAR Terrestre del proyecto EM. La cual corresponde principalmente a una afectación a la vegetación de matorral sarcocaule (Tabla 7.4).

Tabla 7.4 Cambios representaría el desplante propuesto por el proyecto EM, sobre el SAR Terrestre.

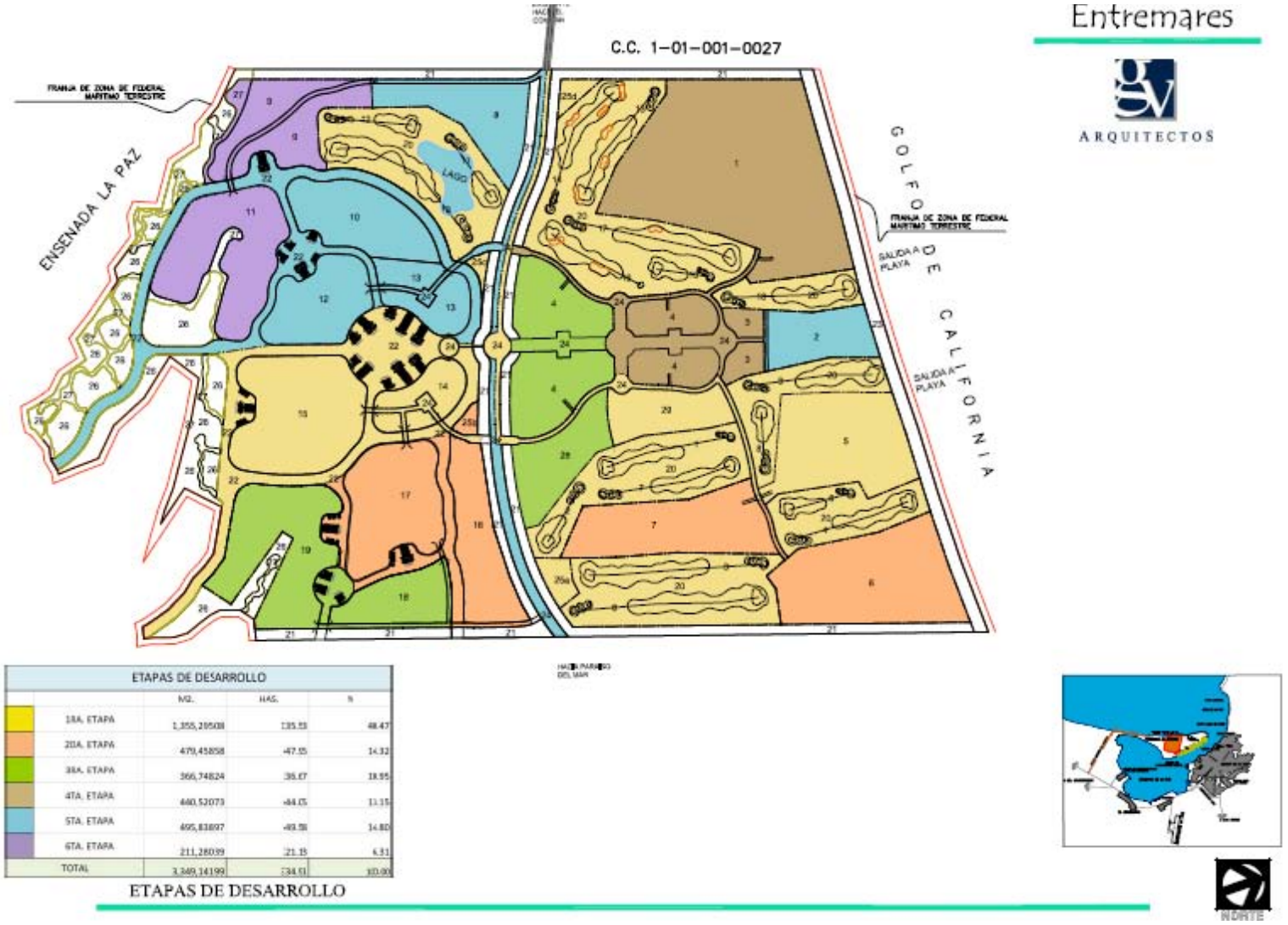
Tipo de Vegetación (géneros o asociaciones característicos)	SAR (ha)	PREDIO (ha)	Uso EM (ha)	% del SAR	Persiste SAR (ha)
Vegetación de dunas costeras (*Abronia* + *Psorothamnus*)	34.97	6.11	1.04	3.0%	33.93
Vegetación de dunas costeras (*Jatropha*)	122.35	22.68	8.71	7.1%	113.64
Matorral Sarcocaule (*Cyrtocarpa*)	241.18	51.86	17.73	7.4%	223.45
Matorral Sarcocaule	734.28	264.05	66.19	9.0%	668.09
Vegetación halófila (*Allenrolfea*)	159.2	46.07	4.66	2.9%	154.54
Manglar (*Avicennia* + *Rhizophora*)	125.16	0	0	0	125.16
Total	1,417.14	390.76	98.36	6.93%	1,318.81

Es muy importante destacar que el despalme y desmonte autorizado no se deberá efectuar de manera total, sino de forma gradual y conforme a las etapas de implementación propuestas y previstas considerando un total de 12 años para su culminación; las cuales se especifican en la Tabla 7.5.

Tabla 7.3 Etapas anuales del Proyecto EM.

	Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4		Fase 5		Fase 6	
Fases / años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Autorizaciones - Licencias												
1ª Etapa												
2ª Etapa												
3ª Etapa												
4ª Etapa												
5ª Etapa												
6ª Etapa												

Considerando lo expuesto en este Capítulo IV y en las medidas de control, mitigación y compensación identificadas y propuestas por los científicos y expertos participantes que se describen a detalle en el Capítulo VI, es posible establecer un pronóstico ambiental del Proyecto EM el cual incluye los escenarios esperados para la zona en el plazo corto (5 años), en el plazo medio (6 a 15 años) y en el plazo largo (mas de 16 años), integrando los componentes naturales del EntreMares (Figura 7.6) motivo de esta MIA-R y el existente dentro del SAR Terrestre, conforme se describe en la Figura 7.6 y en las Tablas 7.6, 7.8, 7.9 .



ETAPAS DE DESARROLLO				
		M2.	HAS.	%
	1RA. ETAPA	1,355,28508	135.53	40.47
	2DA. ETAPA	479,45858	47.95	14.32
	3RA. ETAPA	366,74824	36.67	10.95
	4TA. ETAPA	440,52073	44.05	13.15
	5TA. ETAPA	495,83897	49.58	14.80
	6TA. ETAPA	211,28039	21.13	6.31
	TOTAL	3,349,14199	334.91	100.00

Figura 7.2. Predio del proyecto EM y las etapas de desarrollo propuestas en un periodo de 12 años.

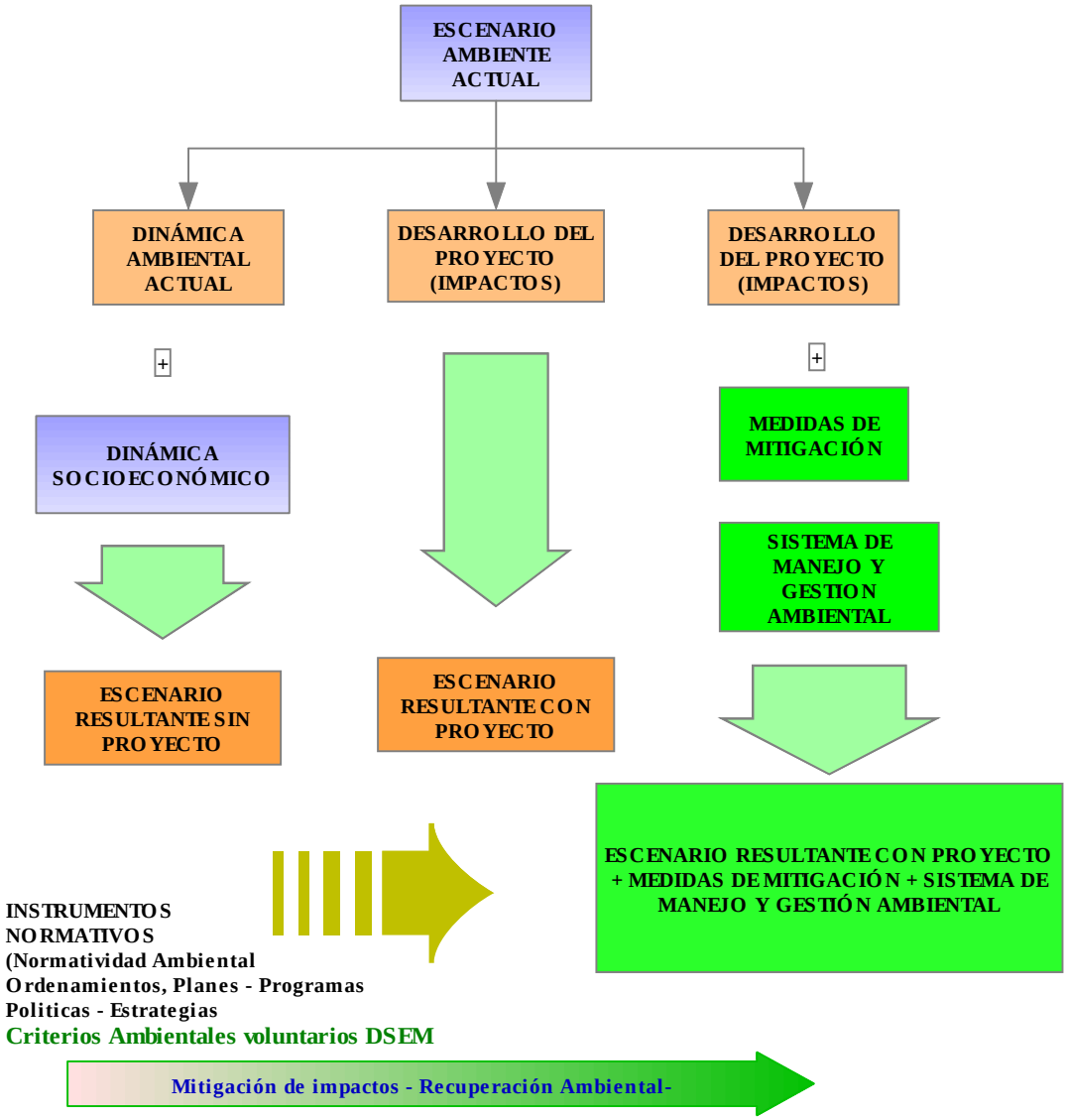


Figura 7.3. Componentes de los escenarios considerando los instrumentos normativos existentes y los criterios ambientales voluntarios propuestos por el proyecto EM a través del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental correspondiente.

Tabla 7.6 Pronóstico ambiental considerando Vegetación y Geomorfología del predio del proyecto EM y del SAR Terrestre y Marino.

Escenario Actual	Escenario Plazo Corto (5 años)	Escenario Plazo Medio (6 a 15 años)	Escenario Plazo Largo (16 años)
Sin proyecto EM	Con proyecto EM con avance del 33%	Con el proyecto al 66% de avance	Con el proyecto concluido al 100%
Las obras y actividades autorizadas al desarrollo Paraíso del Mar (PM), se encuentran en proceso de implementación. El efecto de las actividades recreativas como son el uso de vehículos todo terreno y las actividades de turismo de aventura en vehículos todo terreno afectan en gran medida la vegetación natural existente en hábitats críticos como son la vegetación zona de crio - dunas y dunas frontales	Las obras y actividades autorizadas al EM se encuentran en su 3ª etapa. La primera fase del sistema de canales ha sido concluida y verificada. El desarrollo PM se encuentra en fase de operación y conclusión de obras símultáneamente. Se implementa el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA-EM) y se promueve su unificación con el proyecto PM para la realización de un monitoreo conjunto.	Los desarrollos turísticos, hoteleros, residenciales y de golf EM y PM se encuentran en fases simultáneas de operación y conclusión de obras. Una instancia independiente coordina la realización del monitoreo a que están obligados los proyectos EM y PM, promoviendo una visión holística de la Ensenada de La Paz que incluya los proyectos turísticos y el desarrollo urbano que incide en ella.	Todas las obras turísticas, hoteleras, residenciales y de golf autorizadas al los proyectos EM y PM han sido concluidas. Ambos desarrollos se encuentran en Fase de Operación y Mantenimiento. El monitoreo ambiental terrestre, litoral y marino costero alcanza nivel holístico regional, ha evolucionado a través de una instancia externa que coordina su realización independiente con expertos locales y nacionales.
Medio Terrestre: Vegetación-Geomorfología			
Persiste el transporte litoral que da forma y estabilidad geomorfológica a la península y que determina la dinámica de la playa y las dunas frontales. El matorral sarcocaule es el tipo de vegetación con mayor extensión en la Península. La vegetación natural terrestre de la península se distribuye en forma de parches y su densidad cubre solo 50% de la superficie total. Por la acumulación eólica de arena aumentan los salitrales gradualmente hasta culminar en la formación de nuevo terreno de dunas terrestres. Las comunidades de manglar de la Península están sujetas a un proceso constante de asolvamiento y salinización en su parte terrestre posterior, lo cual incide negativamente sobre su estructura, extensión, servicios y funciones.	La aplicación de los Programas del SGMA-EM desde antes del inicio de obras permite cumplir las siguientes obligaciones: • Mantener el proceso de obra del EM dentro de límites y procedimientos autorizados. • Crear manglar de borde en los litorales de los canales ecológicos. • Verificar la gradualidad del desmonte y el reuso del material de excavaciones para relleno que reduce el impacto a las geoformas. • Conservar y reforestar las superficies comprometidas creando viveros de rescate y producción de especies nativas y propias de la región sobre bases científicas, con base en experiencias exitosas. • Demostrar la no afectación del proceso natural de transporte litoral de sedimentos y de la dinámica de playa y dunas frontales.	La aplicación de los Programas del SGMA-EM es continua y permite cumplir las siguientes obligaciones: • Mantener el proceso de obra del EM dentro de límites y procedimientos autorizados. • Concluir la creación de manglar de borde en los litorales de los canales ecológicos. • Verificar la gradualidad del desmonte autorizado. • Conservar y reforestar la cobertura vegetal comprometida, con especies nativas y propias de la región sobre bases científicas. • Obtener certificación de la reforestación por Audubon International. • Demostrar la no afectación de los procesos naturales de transporte litoral de sedimentos y de la dinámica de playa y dunas frontales.	Los impactos previstos han sido controlados y mitigados en cada etapa mediante el SGMA-EM. Persiste el transporte litoral que da forma y estabilidad geomorfológica a la península y que determina la dinámica de la playa y las dunas frontales. El matorral sarcocaule es el tipo de vegetación con mayor extensión en la Península. La cobertura vegetal del EM es del 75% del predio; 50% es matorral sarcocaule y especies propias de la región, con una densidad mayor a la original. Se ha controlado el aumento de salitrales en el predio EM y las buenas prácticas de protección, mejora y creación de manglar se amplían a nivel regional. Se cuenta con información científica para el manejo ambiental holístistico regional de matorral, salitrales, manglar, playa y dunas frontales.

Medio Terrestre: Fauna-Vegetación			
La ganadería extensiva presente en la zona, provoca una fragmentación selectiva de vegetación al seleccionar el ganado las plantas mas paliativas ocasionando una alteración a la estructura natural y la reducción de servicios ambientales a la fauna. Las actividades no controladas en la zona de playa y dunas reducen los hábitat para reptiles y roedores. La mayor parte de la fauna terrestre se asocia al matorral sarcocaule.	• La persistencia de hábitats de la fauna terrestre se asegura mediante el desmonte gradual por etapas, la conservación de la cobertura vegetal original y la reforestación con especies nativas y propias de la región. • Se verifica la persistencia de grupos faunísticos principales mediante monitoreo especializado. • La fauna de playa y dunas se beneficia por el control tránsito la aplicación de las medidas de prevención y manejo y mitigación.	• El sistema canales del EM junto con el manglar de borde crean nuevos hábitats litorales para la fauna terrestre y las aves. • Se verifica la evolución de la biodiversidad de fauna terrestre y aves mediante monitoreo especializado.	La mayor parte de la fauna terrestre se asocia al matorral sarcocaule. Aumenta muy significativamente la biodiversidad de aves asociada a los litorales con manglar de borde, dentro del predio EM. Se cuenta con información científica para apoyar la conservación y el incremento de la biodiversidad regional de fauna terrestre y aves.
Medio Acuático: Fauna Marina-Calidad del Agua-Hidrodinámica Costera			
Se desconoce la dinámica de la calidad del agua asociada a una visión holística de la Ensenada de La Paz, que incluya los procesos naturales de asolvamiento y de recambio de agua, considerando el efecto de toda la infraestructura turística y el desarrollo urbano que inciden en ella. El tirante de agua en los bajos de marea frente a las comunidades de manglar se reduce gradualmente limitando cada vez más la interacción mangle-agua-marea, con el consecuente efecto sobre la fauna marina dependiente asociada a dichos hábitats y procesos.	Se verifica el funcionamiento hidrodinámico previsto para el sistema canales de marea del EM y su condición como nuevos hábitats para la fauna acuática marina cuya presencia se determina mediante monitoreo especializado. La aplicación de los Programas de monitoreo marino costero del SGMA-EM desde la etapa de preparación del terreno permite cumplir las siguientes obligaciones: • Demostrar la no afectación de la calidad del agua en la zona marino-costera adyacente. • Demostrar la no afectación de la fauna marina que la transita dentro de la Ensenada de La Paz. .	Los litorales del sistema canales del EM junto con el manglar de borde crean nuevos hábitats para la fauna acuática marina de hábitos estuarinos, cuya evolución se verifica mediante monitoreo especializado. la instancia independiente coordina la realización del monitoreo litoral y marino costero ecológico integral de la Ensenada de La Paz promoviendo una visión holística de los principales procesos naturales de asolvamiento y calidad del agua incluyendo todos los factores humanos que inciden en ella. Entre sus objetivos, esta verificar y discriminar el papel que juega tanto el desarrollo urbano, como la infraestructura portuaria, náutica y turística (el EM como una parte de ella), para: • El mantenimiento de la calidad del agua en la Ensenada de La Paz.. • El tránsito de la fauna marina dentro de la Ensenada.	Aumenta muy significativamente la extensión de litorales con manglar de borde asociados a canales de marea. Estas condiciones naturales propiciadas por el hombre incrementan las zonas de protección, alimentación, reproducción y crianza de organismos acuáticos marina de hábitos estuarinos. El sistema de canales determina un incremento muy significativo de la original biodiversidad acuática relacionada con el predio EM. Se cuenta con un posible modelo regional para aumentar la extensión del manglar con mayores funciones ecológicas y servicios ambientales más trascendentes . Se crea un Programa de Monitoreo Ecológico y de la Calidad del Agua de la Ensenada de La Paz, basado en la experiencia del Chesapeake Bay Program

Tabla 7.7 Pronóstico ambiental considerando Geomorfología y Paisaje del predio del proyecto y de SAR Terrestre y Marino.

Escenario Actual	Escenario Plazo Corto (5 años)	Escenario Plazo Medio (6 ~ 15 años)	Escenario Plazo Largo (16 años ~)
Sin proyecto EM	Proyecto EM con avance del 33%	Proyecto EM con avance del 66%	Proyecto EM concluido al 100%
Paisaje			
El estado natural del paisaje y su percepción a nivel de suelo desde el malecón de La Paz, permite el observar la modificación de la percepción del paisaje natural en la porción mas oriental de El Mogote observándose por el avance constructivo del proyecto Paraíso del Mar.	Para la mitigación del efecto de paisaje, se considera el mantener el 75% de la superficie total del predio con cobertura vegetal. El 50% será de vegetación original o reforestada con especies de plantas nativas y propias de la región bajo la supervisión de científicos especialistas. Se consideran el utilizar colores contrastantes con el entorno con la finalidad de reducir los impactos visuales o puntos de referencia como son los rasgos antropogénicos.		El proyecto EM no es significativamente perceptible a nivel del suelo desde la zona del malecón de La Ciudad de La Paz.

Tabla7.8 Pronóstico ambiental considerando externalidades del predio del proyecto, como es la población y sus efectos como son contaminación que inciden sobre el SAR Terrestre y Marino.

Escenario Actual	Escenario Corto Plazo (5 años)	Escenario Plazo Medio (6 a 15 años)	Escenario Largo Plazo (16 años)
Sin proyecto EM	Con proyecto EM con avance del 33%	Con el proyecto al 66% de avance	Con el proyecto concluido al 100%
Población – Contaminación – Externalidades.			
Aumenta la población de la ciudad de La Paz y de la zona conurbada. Aumenta la infraestructura turística en el malecón y la Ciudad. Aumenta la generación de contaminación atmosférica y generación de residuos sólidos y peligrosos. La relación eventos climáticos y residuos sólidos provocan un efecto indirecto por la afluencia hidrológica superficial en la zona del SAR Marino Costero incrementando la contaminación en la Ensenada de La Paz y áreas circundantes.	Las externalidades provenientes de las fronteras del SAR marino costero, provocan desequilibrios ambientales en el medio marino costero en lo referente a la calidad del agua. El aumenta el tráfico marino en la zona de la Ensenada de La Paz, se requiere de una reglamentación de navegación en general y medidas de control y mitigación, así como de servicios de emergencias. Se activa el SGMA-EM y se aplican medidas de mitigación de efectos sobre mamíferos marinos, así como un programa de seguimiento y monitoreo de estas especies.	El SGMA-EM mantiene activos todos los programas y subprogramas enfocados a los componentes ambientales a ser sujetos bajo normatividad ambiental y aquellos en los que el proyecto pueda provocar algún cambio. Se mantiene una comunicación estrecha entre las autoridades ambientales en los diferentes niveles de gobierno informando con los resultados que se deriven del SGMA-EM..	Se crea un Programa de Monitoreo Ecológico y de la Calidad del Agua de la Ensenada de La Paz enfocado a reducir, prevenir y controlar las externalidades que influyen sobre la zona costera. Lo anterior tomando como soporte la experiencia del Chesapeake Bay Program y la generada en la región.

VII.3. Programa de monitoreo

Considerando la Caracterización Ambiental descrito en el Capitulo IV y de la evaluación de impactos (Capitulo V) deriva en la aplicación de la medidas propuestas en el Capitulo VI, todas estas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de gestión y manejo integrado a través de un Sistema de Manejo y Gestión Ambiental específico para el EntreMares (SGMA-EM), cuya permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos[1] de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

La estructura del SGMA-EM integra un total de 8 programas y 25 subprogramas, mismos que se presentan en la Figura 7.4 (Ver Capitulo VI).

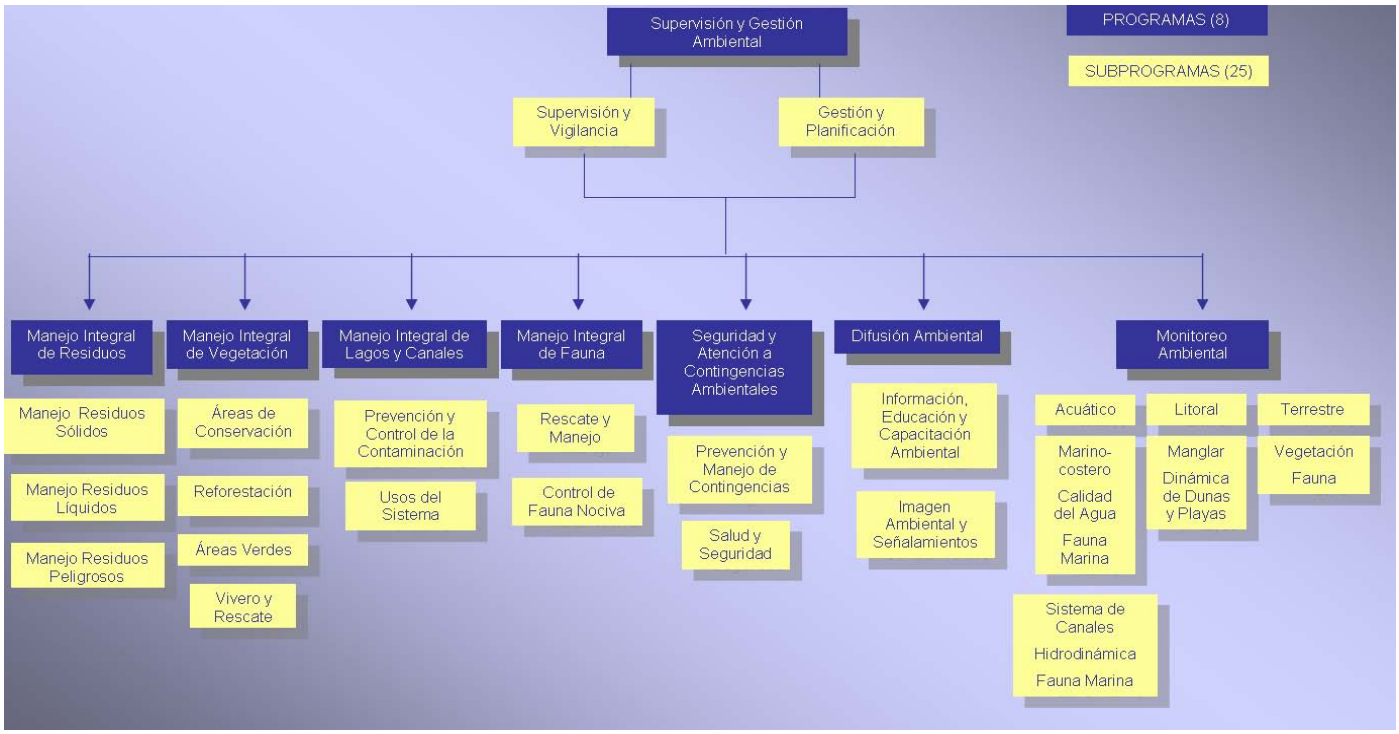


Figura 7.4. Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del proyecto *EntreMares*

Finalmente, como resultado de las anteriores análisis es factible aseverar que el proyecto no generará alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que pudieran afectar negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad y permanencia de los ecosistemas presentes en el SAR.

[1] LGEEPA, Artículo 3, fracc. **XII.-** Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

VII.4. Alcance y Objetivos del Programa de Monitoreo Ambiental - EM

El alcance del SGMA-EM incluiría las fases de preparación del terreno, construcción, operación, mantenimiento y posible abandono de las obras e infraestructura del proyecto y contemplaría las acciones necesarias de prevención, mitigación, manejo y control apropiado de los impactos esperados con el mismo, así como los impactos acumulativos y sinérgicos que pudieran presentarse considerando la existencia de otros proyectos turísticos y residenciales autorizados que se están implementando en el mismo Sistema Ambiental Regional. De esta manera el SGMA-EM se puede definir como un instrumento técnico-científico de gestión, manejo y monitoreo ambiental integrado por 8 programas y 25 subprogramas (Descrito a detalle en el Capitulo VI).

Objetivos principales son los siguientes:

1. Realizar las acciones necesarias para verificar de manera completa el cumplimiento estricto de los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga al proyecto en caso que lo autorice, así como de la legislación y normatividad ambiental aplicable.

2. Establecer los mecanismos necesarios para dar cumplimiento a la implementación del proyecto conforme la zonificación ecológica y los usos del suelo manifestados, así como a los criterios ambientales determinados voluntariamente derivados de los estudios científicos realizados para la elaboración de esta MIA-R.

3. Verificar, supervisar, coordinar y en su caso implementar las medidas de prevención, mitigación, manejo y monitoreo que fueron identificadas por los científicos y expertos participantes en la elaboración de esta MIA-R, las cuales se describen en este Capítulo VI.

4. Verificar la implementación y operación del proyecto como un desarrollo turístico-residencial sostenible y socialmente responsable, que asegure la conservación y el uso autorizado de los ecosistemas, sus bienes y servicios ambientales, así como los recursos naturales asociados.

VII.5. Programa Calendarizado del Programa de Monitoreo Ambiental - EM

Cada uno de los componentes que integran el Programa de Monitoreo Ambiental (PMA) que se desglosa a continuación, presenta una relación directa con las actividades del proyecto EM. Todas las actividades propuestas por el proyecto tienen referencia a lo descrito en el Capitulo II y su vinculación es directa en cada fase del proyecto.

Cada subprograma que integra el PMA se describe a detalle en el Capitulo VI y cumplen con los elementos necesarios de variables, unidades de medición, metodología, análisis, calendario de muestreo, responsables, formatos, valores permisible, procedimientos de acción y de reporte de la información.

Todo lo anterior sustentado y soportado en el marco del SGMA y del PMA del proyecto EM en cumplimiento de cada una de sus etapas como son: preparación, construcción, operación y mantenimiento; mismos que se presentan en los siguientes apartados VII.5.1-a y VII.5.1-b.

VII.5.1a. Programa de Monitoreo Ambiental : Etapas de Preparación del Terreno y Construcción

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Etapa de Preparación				Etapa de Construcción del Proyecto (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Establecimiento de la organización externa para ejecución de los subprogramas.	Previo a la Etapa de Prepración del Terreno											
Integración de los grupos de trabajo especializado para el monitoreo sistemático.	Previo a la Etapa de Prepración del Terreno											
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: ZONA MARINO COSTERA												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo marino-costero.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en la zona marino-costera												
Muestreo para el monitoreo de fauna acuática marino-costera												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: SISTEMA DE CANALES												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo del sistema de canales.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de la hidrodinámica del sistema de canales	Verificación de apego a la morfometría del modelo											
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en el sistema de canales					Inicia cuando concluye la construcción							
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: MANGLAR												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo del manglar.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo del manglar.												
Muestreo para el monitoreo del bentos en el manglar.												
Muestreo de parámetros fisicoquímicos en agua intersticial.												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: DINÁMICA DE PLAYA Y DUNAS												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de dinámica de dunas.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de playa y duna												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: VEGETACIÓN												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la vegetación.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de duna.												
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de matorral sarcocaule.												
Muestreo para el monitoreo de la vegetación halófila.												
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: FAUNA												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la fauna.												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.												
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.												
Muestreo para el monitoreo de reptiles												
Muestreo para el monitoreo de mamíferos												
Muestreo para el monitoreo de aves												

VII.5.1b. Programa de Monitoreo Ambiental : Etapas de Operación y Mantenimiento

Al igual que en la etapa de preparación del terreno y construcción, los componentes de las etapas de operación y mantenimiento son acorde a los avances del proyecto. Todas las actividades propuestas por el proyecto tienen referencia a lo descrito en el Capitulo II y su vinculación es directa en cada fase del proyecto.

Cada subprograma que integra el PMA se describe a detalle en el Capitulo VI y esta compuesto y corresponde a las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento; mismos que se presentan en los siguientes apartados.

CALENDARIO DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Etapa de Operación y Mantenimiento (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: ZONA MARINO COSTERA												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en esta etapa.			■			■			■			
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.					■			■			■	
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en la zona marino-costera	■			■			■			■		
Vigilancia de fauna acuática marino-costera				■						■		
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO ACUÁTICO: SISTEMA DE CANALES												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en esta etapa.				■						■		
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.						■						■
Muestreo para el monitoreo de la calidad del agua en el sistema de canales					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la hidrodinámica del sistema de canales					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: MANGLAR												
Acuerdos para la implementación y supervisión del Programa en esta etapa.				■						■		
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones del subprograma.						■						■
Muestreo para el monitoreo del manglar.					■						■	
Muestreo para el monitoreo del bentos en el manglar.					■						■	
Muestreo de parámetros fisicoquímicos en agua intersticial.					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO LITORAL: DINÁMICA DE DUNAS												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de dinámica de dunas.				■						■		
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.						■						■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de playa y duna					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: VEGETACIÓN												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la vegetación.				■						■		
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.						■						■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de duna.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la vegetación de matorral sarcocaule.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de la vegetación halófila.					■						■	
SUBPROGRAMA MONITOREO DEL MEDIO TERRESTRE: FAUNA												
Verificación conjunta con directivos del Subprograma de Monitoreo de la fauna.				■						■		
Acuerdos para la implementación y supervisión del Subprograma en estas etapas.						■						■
Valoración-seguimiento de efectividad de las acciones el subprograma.					■						■	
Muestreo para el monitoreo de					■						■	
Muestreo para el monitoreo de					■						■	

VII.6. Conclusiones

Los coordinadores de los grupos de científicos especialistas y los expertos participantes en la caracterización ecológica, diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental Regional y del predio del proyecto EM, manifiestan y concluyen:

1. Que el Proyecto EntreMares, conforme el Plan Maestro hotelero turístico y residencial que se presenta, es compatible con el medio ambiente y consecuentemente viable en el marco físico, biótico y socioeconómico en el marco del Sistema Ambiental Regional identificado.

2. Que dicha viabilidad ambiental está sujeta al cumplimiento pleno y cabal del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental, que se describe en el Capítulo VI de esta MIA-R.

Asimismo que consideran pertinentes las siguientes observaciones convenientes a resaltar:

- El manglar no solo existe en el litoral sur de la Península El Mogote y no forma franjas continuas; son comunidades dispersas en el litoral de la Ensenada de La Paz, todas las cuales deben ser motivo de protección.

- En la Ensenada de La Paz existe infraestructura y actividades humanas que representan fuentes potenciales de modificación de la variabilidad natural de la calidad del agua o de las comunidades de manglar de sus litorales, por lo cual su vigilancia es necesaria.

- En la Ensenada de la Paz están ocurriendo procesos de azolvamiento, progradación de bajos y reducción del tirante de agua, cuyo origen es natural y antropogénico (porción terrestre), los cuales, por sus implicaciones ecológicas potenciales, deben ser motivo de un seguimiento ambiental conciente y proactivo que aplique e integre los beneficios colectivos.

VII.7. Bibliografía Consultada

Listado bibliográfico ordenado para zona Terrestre y Marina, así como normas.

Zona Terrestre

- ADI, Construcciones, S.A. de C.V., 1997. Actualización del censo de aprovechamientos subterráneos en el acuífero La Paz-El Carrizal, La Paz, Baja California Sur, México. Informe Técnico.
- AOU. 1998. Check-list of North American birds, the species of Birds of North America from the Artic trough Panama, Incluiding the West Indies and Hawaiian Islands. American Ornithologists' Union 7th edition. Allen Press. Kansas. USA. 829 pp.
- Aparicio, M. F. J., 1993. Fundamentos de hidrología de superficie. Segunda reimpresión. Editorial Limusa S.A. de C.V., 303p.
- Applegate, S. P., 1986, The El Cien Formation, strata of Oligocene and early Miocene age in Baja California Sur: Revista del Instituto de Geología Universidad Nacional Autónoma de México, v. 6, pp. 145-162.
- Aranda-Gómez y Pérez-Venzor, 1986, Reconocimiento geológico de las islas Espíritu Santo y La Partida, Baja California Sur: Revista Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, v. 6, no. 2, p 103-116.
- Aranda-Gómez y Pérez-Venzor, 1988, Estudio geológico de Punta Coyotes, Baja California Sur: Revista Instituto de Geología Universidad Nacional Autónoma de México, v. 8, no. 1, p. 1-21.
- Arizmendi, M. C. y Márquez V. L. 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. CONABIO. México, D.F. 440 pp.
- Arriaga, L., y Ortega, A. 1988. La Sierra de La Laguna de Baja California sur. Centro de Investigaciones Biologicas, del Noroeste. S. C. Publicación No. 1. 237 p.
- Atwater, T., 1970, Implications of plate tectonics for the Cenozoic tectonic evolution of westrn Nort America: GSA Bulletin, v. 81, p. 3515-3536.
- Avalos Z. A. 1996, Informe de definición del prospecto de Asignación Minera San Juan, Municipio de La Paz, estado de Baja California Sur. Inédito. Consejo de Recursos Minerales. 89 Páginas.
- Bates R.L. y Jackson J.A. (Ed.), 1980, Glossary of geology. American Geology Institute.Falls Church, Virginia.
- Beal, C. H., 1948, Reconnaissance of the geology and oil possibilities of Baja California, Mexico: Geological Society of America Memoir 31, 138 pp.
- Bent C. 1937. Life Histories of North American Birds of Prey. Part One. Dover Publications Inc. New York. 409 pp.
- Berger, B. R., y Eimond, P., 1982, Comparative models of epithermal silver-gold deposits: American Institute Of Mining and Metallurgical Engineers, Preprint 82-13, 25 p.
- Blake, M. C., Javko, A. S., Moore, T. E., Chavez, V., Saleeby, J. B. y Seel, K., 1984, Tectonostratigraphic terranes of Magdalena Island, Baja California Sur: en Frizzel, V. A., ed., Geology of the Baja California Peninsula: Pacific Section SEPM, v. 39, p. 183-191.
- Blatt, H. y Tracy, R. J., 1996, Petrology. Igneous, sedimentary, and metamorphic: segunda edición, 529 pp., W. H. Freeman.
- Boggs, S., 1995, Principles of Sedimentology and Stratigraphy: segunda edición, 774 pp., Prentice Hall.
- Bonini, A.J. y Baldwin, L.S., 1998, Mesozoic metamorphic and middle to late Tertiary magmatic events on Magdalena and Santa Margarita Islands, Baja California Sur, Mexico: Implications for the tectonic evolution of the Baja California continental borderland. GSA Bulletin: August 1998; v. 110; no. 8; p 1094-1104
- Bowen, R., 1986. Groundwater. Second Edition. Elsevier Applied Science Publishers, 428 p.
- Brewster W. 1902. Birds of the Region of the lower Baja California. Bulletin Museum of Comparative Zoology. 41:1-241.
- Brown L. y D. Amadon. 1989. Eagles, Hawks and Falcons of the World. Vol II. Wellfleet Press. Hong Kong. 945 pp.
- Burt, W. H., and R. P. Grossenheider. 1976. Field guide to the mammals: North America north of Mexico. Third edition. Houghton Mifflin Company, Boston. 289 p.
- Carmona, R. 1995. Distribución temporal de aves acuáticas en la playa "El Conchalito", Ensenada de La Paz, B. C. S. Inv. Mar. CICIMAR-IPN. 10 (1-2): 1-21.
- Ceballos G. y L. Márquez. 2000. Las Aves de México en Peligro de Extinción. Conabio-UNAM-Fondo de Cultura Económica. México.430 pp.
- CNA, Comisión Nacional del Agua (1999). Informe de disponibilidad de agua en el acuífero de La Paz, Baja California Sur, México. Informe Técnico. San Luis Río Colorado, B. C.

- Colegio de Postgraduados Chapingo, México, 1991. Manual de Conservación del suelo y del Agua. Talleres Gráficos de la Nación. 782p.
- Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL). 1970. Sistema de Clasificación de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificado por CETENAL en 1970. Secretaría de la Presidencia. México.
- CONAPO, 1995, Indice de Marginación por localidad 1995, Consejo Nacional de Población, México.
- Cox, C. 2001. Herbicide Factsheet: Oryzalin. Journal of Pesticide Reform. 21 (4): 16-20.
- CRM, 1999, Carta geológico minera y geoquímica de la Hoja La Paz (G121011) a escala 1:250 000. Ed. Consejo de Recursos Minerales.
- CRM, 1999, Monografía geológico minera del estado de Baja California Sur. Ed. Consejo de Recursos Minerales.
- Cruz Ayala, M. B. 1996. Variación espacio-temporal de la ficoflora y su abundancia relativa en la Bahía de La Paz, B.C.S. México. La Paz, B.C.S. México, CICIMAR-I.P.N.: 100 p.
- Darton, N. H., 1921, Geologic reconnaissance in Baja California: Journal of Geology, v. 29, p. 720-748.
- Day, J. W. y Yáñez-Arancibia, A. 1988. Consideraciones Ambientales y Fundamentos Ecológicos para el manejo de la región de la Laguna de términos, sus hábitats y recursos pesqueros. En: Yáñez-Arancibia, A. y Day, J. W. (Eds.). Ecología de los Sistemas Costeros en el Sur del Golfo de México: La Región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Coast Ecol. Inst. LSU, Editorial Universitaria. México. 453-482 p.
- Del Moral-Romero, A.C. 1997. Flora y fauna del complejo insular Espíritu Santo, B.C.S. Tesina de Licenciatura, UABCS, Depto. de Biol. Mar. UABCS. 25 pp.
- Del Moral-Romero, A.C. 1997. Flora y fauna del complejo insular Espíritu Santo, B.C.S. Tesina de Licenciatura, UABCS, Depto. de Biol. Mar. UABCS. 25 pp.
- Demant, A., 1975. Caracteres Químicos Principales del Volcanismo Terciario y Cuaternario de Baja California Sur. Relaciones con la Evolución del Margen Continental Pacífico de México. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol. Rev. 75 (1) P 21-71.
- Díaz de León, J. L. , F. López, E. Castro y R. Sánchez, 1979. Cultivo en tejidos vegetales, inducción de callos y obtención de protoplastos de jojoba, mangle, Salicornia y Palmira. Informe General de Labores de 1979, Centro de Investigaciones Biológicas. La Paz, B.C.S. México. 89-101 p.
- Ehrlich P. R. , D. S. Dobkin, y D. Where. 1988. The birders handbook. A field guides to the Natural History of North American Birds. Simon & Schuster INC. New York. 785 pp.]
- Erickson R. A. and S. N. G. Howell. 2001. Birds of The Baja California Peninsula: Status, distribution, and Taxonomy. Monographs in Field Ornithology #3. American Birding Association. USA. 263 pp.
- Escandón, F. J., 1978, Bosquejo geológico de los depositos de fosforita de San Juan de la Costa, Baja California Sur: 22 pp., La Paz (Roca Fosforica Mexicana).
- Ferguson-Lees J y D. A. Christie. 2001. Raptors of the World. Houghton Mifflin Company. Boston. 991 pp.
- Fetter, C.W., 1988. Applied Hydrogeology. Macmillan Publishing Company, 592p.
- Fischer, R., Galli-Olivier, C., Gidde, A. y Schwennicke, T., 1995, The El Cien Formation of Baja California Sur: Stratigraphic precisions. Newsletters in Stratigraphy, v. 32, p. 137-161; Berlin, Stuttgart.
- Fushiwaki, Y. y K. Urano, 2001. Adsorption of Pesticidas and their Biodegraded Products on Cly Minerals and Solis. Journal of Health Scince 47(4): 429-432.
- Galli-Olivier, C., 1993, Fosforita de San Juan de la Costa (Bahía de La Paz), Baja California Sur, México: 17 años de investigaciones: Revista Investigación Científica, v. 4, p. 115-135.
- Galli-Olivier, C., Garmiño-Aguilera, J., Garduño-Hernández, G., 1990, Phosphorite deposits in the Upper Oligocene, San Gregorio Formation at San Juan de La Costa, Baja California Sur, México. Revista de Investigación Científica 4(1). Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Galli-Olivier, C., Machorro-Jiménez, M., 1991, Posibles áreas de procedencia de algunas fosforitas alóctonas de Baja California Sur, México. Primera Reunión Internacional de la Península de Baja California (Resumen).
- Galli-Olivier, C., Márquez-Enríquez, T. E., Reyes-Sarabia, J. A., Rosas-Cortés, C. X., 1986, Estructuras sedimentarias primarias y litofacies de corrientes densas de un paleoambiente de talud, El Conejo, Baja California Sur, México: Ciencias Marinas, v. 12, no. 2, p. 7-15.
- Gastil, G., D Krumenacher, J. Minch, 1979. The record of Cenozoic Volcanism Around the Gulf of California. Geological Soc. of America Bulletin, part 1, V. 90 p 839-857.
- Gastil, G., G. Morgan, and D. Krummenacher,1978, Mesozoic history of peninsular California and related areas east of the Gulf of California, in D.G.

Howell and K.A. McDougall Eds., Mesozoic Paleogeography of the Western United States: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Pacific Section, Pacific Coast Paleogeography Symposium 2,p. 107-115.

- Gastil, G., G.Morgan, and D. Krummenacher,1981, The tectonic history of Peninsular California and adjacent Mexico, in W.G. Ernst, ed., The Geotectonic development of California: Englewood Cliffs, N,J., Prentice- Hall, p. 285-306.
- Gidde, A., 1992, Sedimentology of the Miocene Cerro Colorado Member (upper part of the El Cien Formation) in Baja California Sur, Mexico: Zentralblatt für Geologie und Paläontologie Teil I, v. 1991, p. 1467-1477.
- Grinell J. 1928. A distributional summation of the ornthology of Lower California . University of California Press. Berkeley. California. Vol 32. No. 1.
- Grismer, L. 2002. Amphibians and Reptiles of Baja California, its Pacific islands of the Sea of Cortés. University California press. 409 pags.
- Guzmán, J. 1998. Humedales. En: Diagnóstico Ambiental de Baja California Sur. Sociedad de Historia Natural Niparajá, A. C., Universidad Autónoma de Baja California Sur y Fundación Mexicana para la Educación Ambiental. México. 303-335 p.
- Hausback, B. P., 1984, Cenozoic volcanic and tectonic evolution of Baja California Sur, Mexico: en Frizzell, V. A., ed., Geology of the Baja California Peninsula: Pacific Section SEPM, v. 39, p. 219-236.
- Heald-Wetlaufer, P., Hayba, D. O., Foley, N.K., y Goss, J.A., 1983, Comparative anatomy of epithermal precious and base-metal districts hosted by volcanic rock: United States Geological Survey, open-file report 83-710: 16 p.
- Heim, A., 1922, Notes on the Tertiary of southern Lower California (Mexico): The Geological Magazine, v. 59, p. 529-547.
- Howell G. S. N. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. New York. 851 pp.
- Howell S. N. G. 1999. A Birding Finding Guide to Mexico. Cornel University Press. Ithaca, New York. pag. 25-47.
- INEGI y Gobierno del Estado de B. C. S. 1996. Estudio Geohidrológico del Estado de B. C. S. INEGI. México.
- INEGI ,Normas técnicas para la elaboración de ortofotos digitales
- INEGI 1995, Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur.
- INEGI 2000, Fotografías aéreas No. 8, 9 y 10 línea 63, escala 1:75,000.
- INEGI, 1984. Geología de la Republica Méxicana. 88 p.
- INEGI, 1990, XI Censo General de Población y Vivienda de Baja California Sur, Instituto Nacional de Estadística, Geografía.
- INEGI, 1995, Conteo 1995 de Población y Vivienda de Baja California Sur, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México.
- INEGI, 2000, Anuario Estadístico del Estado de Baja California Sur, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI, 2000, Cuaderno Estadístico Municipal de la Paz, B.C.S., Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México.
- INEGI, 2000, XII Censo General de Población y Vivienda del Estado de Baja California Sur, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI, 2001, Indicadores de empleo y desempleo, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INEGI. Sistema nacional de fotografía aérea 1993. Zona G12-10-11, línea 63, fotografías 8 y 9.
- Johnsgard P. A. 1990. Hawks, Eagles, and Falcons of North America. Biology and Natural History. Smithsonian Institution Press. Washington . 403 pp.
- Johnsgard P.A. 1988. North American Owls, Biology And Natural History. Smithsonian Institution Press. Washington and London. Pp 170-177.
- Knappe, R., 1974, The micropaleontology of a section of the Tepetate Formation , Southern Baja California, and a paleobiogeographic comparison with equivalent foraminifera along the west coast of the United States: M.C. Tesis, Ohio University, 87 pp.
- Leet L.D. y Judson S., 1979, Fundamentos de geología física. Ed. Limusa. Mexico.
- Lindgren, W., 1933, Mineral Deposits. 4ª. Ed. Mc. Graw Hill, New York, U.S.A.
- Londale, P., 1991, Estructural Patterns of the Pacific Floor Offshore of Peninsular California. Ans: Danphin, J.P., and Simoneitt, B.R.T. Eds. The Gulf and Peninsular Province of the Californias A.A.P.G. Memoir 47. P. 87-125.
- Lozano, F., 1975, Evaluación petrolífera de la Península de Baja California Sur. Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros Boletín V.27 (4-9) 329 p.
- Luca, Ferrari, 1995, Miocene shearing along the northern boundary of the Jalisco block and the opening of the Southern Gulf of California. Geology; v.23; No. 8, p. 751-754.
- Lugo Hubp J., 1989, Diccionario geomorfológico. UNAM. Mexico.
- Mandel, S. & Z.L. Shiftan, 1981. Groundwater Resources. Investigation and Development.

Academic Press Inc., 269p.
- Margaleff, R. 1982. Ecología. Omega. México, D.F. 1359 pp.
- Margaleff, R. 1982. Ecología. Omega. México, D.F. 1359 pp.
- McLean, H., Hausback, B. P. y Knapp, J. H., 1987, The geology of west-central Baja California Sur, Mexico: U.S. Geological Survey Bulletin 1579
- Mendoza, M. A., 1990, Rasgos geomorfológicos, sedimentología y geoquímica de los sedimentos de la barrera arenosa "El Mogote" de la laguna de La Paz, B.C.S., México. Tesis de licenciatura, UABCS.
- Mina, V.F., 1957. Bosquejo Geológico del Territorio Sur de la Baja California. Bol. Asoc. Mex. Geol. Pet. No.3 Vol. IX. pp 139-269.
- Mina-Uhink, F., 1956, Mapa geológico del Territorio Sur de Baja California:
- Mina-Uhink, F., 1957, Bosquejo geológico del Territorio Sur de la Baja California: Asociación Mexicana de Geologos Petroleros Boletín, v. 9, p. 139-270.
- Munguía O. L., Gaitán M.J., Wong O. V., Mayer G.S, 1992 Microsismicidad de la zona de la Falla La Paz, Baja California Sur, México. Rev. Geofísica Internacional V.31 No.3 pp.279-287.
- Nava-Sánchez, E.P. & Cruz-Orozco, R. 1989. Origen y evolución geomorfológica de la laguna de La Paz, Baja California Sur, México. Inv. Mar. CICIMAR, 4(1):49-58.
- Ochoa Coney, A., 1976, Levantamiento aeroradiométrico en el estado de Baja California Sur. Consejo de Recursos Minerales. Inédito.
- Ojeda, J., 1979, Resumen de datos estratigráficos y estructurales de la formación Monterrey que aflora en el área de San Hilario, Baja California Sur: Revista Geomimet, v. 100, p. 51-83.
- Ortíz-Perez, M. A. 1992. Retroceso reciente de la línea de costa del frente deltaico del Río San Pedro, Campeche-Tabasco. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía. UNAM. 25:7-23.
- Ortlieb, L., 1991, Quaternary vertical movements along the coasts of Baja California and Sonora: en Dauphin, J. P. y Simoneit, B. R. T., eds., The Gulf and peninsular province of the Californias: AAPG Memoir, v. 47, p 447-480.
- Pérez, J. 1995. La vegetación de ambientes costeros de la Región del Cabo, Baja California Sur: Aspectos florísticos y ecológicos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de México. México 90 p.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E., Siever, R., 1972, Sand and Sandstone. Berlin-Heildelberg-New York: Springer.
- Piper, D. Z., 1991, Geochemistry of a tertiary sedimentary phosphate deposit: Baja California Sur, Mexico: Chemical Geology, v. 92, pp. 283-316.
- Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnologia, Instituto Nacional de Pesca. UNAM, Mexico, D.F. 748 pp.
- Quintus-Bosz, R. L., 1980, Petrology and distribution of phosphate in the lower Salada Formation, Santa Rita, Baja California Sur, Mexico: M. C. Tesis Colorado School of Mines, Golden, 126 pp.
- Quintus-Bosz, R. L.,1977, Exploración, evaluación y ocurrencia de la roca fosfórica en el estado de B.C.S. Informe Técnico. Consejo de Recursos Minerales.
- Rail, Ch. D., 1989. Groundwater Contamination. Sources, Control and Preventive Measures. Technomic Publishing Company, Inc., 139p.
- Rangin, C., 1978, Speculative model of Mesozoic geodinamics, central Baja California to Northwestern Sonora (Mexico), in Mesozoic Paleogeography of the Western United States: Holl, D.G., and Mcdougall, K.A., eds., Soc. Econ. Paleontologists and Mineralogists, Pacific Section, Pacific Coast Paleogeography Symposium 2, p. 85-106.
- Rangin, C., 1979, Evidence for superimposed subduction and collision processes during Jurassic-Cretaceous time along Baja California continental borderland, in Abbott, P.L., and Gastil, P. G., eds. Baja California Geology: San Diego State Publications, p. 37-51.
- Rangin, C., y Carrillo, M., 1978, Le complexe ophiolitique a affinite de iles Margarita -Magdalena (Baja California Meridionale): une croute paleo-oceanique obductee: C.R. Somm. Soc. Geol. France, fasc. 2 p. 55-58.
- Rangin,C. 1984, Aspectos Geodinámicos de la Región Noroccidental de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de geología, Revista, Vol. 5 No. 2, p. 186-194.
- Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Limusa. México. 432 p.
- Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Limusa. México. 432 p.
- Salinas, Z., C.A., A. Leyva C., D. Lluch B. y E. Diaz R., 1990. Distribución Geográfica y Variabilidad Climática de los Regimenes Pluviométricos en Baja California Sur, México. Atmosfera, No 3, pp 217-237.
- SARH. 1979. Boletín Hidrológico No.28. Regiones Hidrológicas No. 1-7. Península de Baja California. Tomo III. Sría. de Planeación. Dir. Gral. de Estudios. Subdir. De Hidrología. México, D. F.
- Schmitt, H., 1950, Origen of the epithermal mineral deposits. Economic Geology v.45 p.191-200.

- Schwennicke, T. y González-Barba, G., 1995, Lithology, sedimentology and depositional environment of the Salada Formation of Baja California Sur, Mexico at its type locality. Litología, sedimentología y ambiente de depósito de la Formación Salada en su localidad tipo, Baja California Sur, México: Resumen, III Reunión Internacional sobre la Geología de la Península de Baja California, La Paz.
- Schwennicke, T. y Vázquez-García, A., 1996, Modelo depositional de fosforita granular alóctona del Miembro San Juan (Oligoceno Superior) de la Formación El Cien en Baja California Sur y conclusiones paleogeográficas: Boletín del Departamento de Geología Universidad Sonora, v. 13, no. 2, p. 111 - 126.
- Schwennicke, T., 1992, Phosphoritführende Tief- und Flachwasser sedimente aus dem Oberoligozän von Niederkalifornien, Mexi ko - die San Juan-Einheit (El Cien-Formation): Ph. D. Tesis, Universidad de Hannover, Hannover, 163 pp.
- Schwennicke, T., 1994, Deep and shallow water phosphorite-bearing strata of the Upper Oligocene of Baja California, Mexico (San Juan Member, El Cien Formation): Zentralblatt für Geologie und Paläontologie Teil I, v. 1993, p. 567-580.
- Schwennicke, T., 1996, Sedimentology and depositional environment of the Pliocene Salada Formation at Arroyo Salada, Baja California Sur, Mexico: Boletín del Departamento de Geología de la Universidad de Sonora, v. 12, 2, p. 19-34.
- Schwennicke, T., 1998, Phosphogenetic processes in a shallow-water environment: The Pliocene Salada Formation of Baja California Sur, Mexico: Zentralblatt für Geologie und Paläontologie Teil I., v. 1997, no. ¾, p..
- Schwennicke, T., Del Rosal-Pardo, A., Plata-Hernández, E., Sánchez-Dórame, F., 1996, Mapa geológico de un área en la región del arroyo El Aguajito, Baja California Sur, México.- XIII Convención Geológica Nacional, La Paz.
- SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación (16 de mayo de 1994).
- Sedlock, L. R., 1992, Mesozoic geology and tectonics of the Cedros-Vizcaino-San Benito and Margarita-Magdalena regions, Baja California Mexico. En Alejandro Carrillo Chavéz y Alejandro Alvarez Arellano Eds. Primera Reunión Internacional Sobre la Geología de la Península de Baja California. Memorias. Universidad Autónoma de Baja California Sur. P.
- Silberman, M. L., 1982, Hot-spring type, large tonnage low-grade gold deposits, in characteristics of mineral deposit occurrences: United States Geological Survey Open-file report 82-795, p. 116-125.
- Sillitoe, R.H., 1977, Metallic mineralitization affiliated to subaerial volcanism: a Review in glass; I. G., ed., Volcanic processes in Ore Genesis: Geological Society of London, Special Publication, Number 7, p. 99-116.
- Smith, A. E. y D. C. Bridges, 1996. Movement of certain herbicides following application to simulate golf course greens and fairways. Crop Science. 36 (November-December): 1439-1445.
- Smith, J. T., 1992, The Salada Formation of Baja California Sur, México. En Alejandro Carrillo Chavéz y Alejandro Alvares Arellano Eds. Primera Reunión Internacional sobre Geología de la Península de Baja California. Memorias. Universidad Autónoma de Baja california Sur, p. 23 -32.
- Stock, J.M. y Hodges, 1989. Pre-Pliocene extension around the Gulf of California and the transfer of Baja California to the Pacific plate. Tectonics, v. 8: 99-115.
- Sullivan W. M. y Z. Jiang, 2001. Soil Nitrate Monitoring fo Turfgrass Sod Faros and Other Turf Areas. The Scientific World 2001 (1): 8 p.
- Unitt P. y R. Rodríguez-Estrella. 1996. Winter distribution of Hermit Thrush subspecies in the Sierra de la Laguna, Baja California Sur. Western Birds. 27:65-69.
- Viessman, W. Jr., G. L., Lewis and J. W. Knapp, 1989. Introduction to hydrology. Third Edition. Harper and Row Publishers, 790p.
- Walker, L. R., and S. D. Smith. 1997. Impacts of invasive plants on community and ecosystem properties, p. 69-86. In: J. O. Luken and J. W. Thieret (eds.) Assessment and management of plant invasions. Springer-Verlag, New Cork NY.
- Wiggins, I. I. 1980. Flora of Baja California. Stanford University. Stanford, California. Pag. 1235.
- Wilbur S. R. 1987. Birds of Baja California. University of California Press. Berkeley. California
- Wisser, E., 1996. The epithermal precious-metal province of northwest Mexico: Nevada Bureau of Mines, Report 13, part C., p. 63-92.
- Zanchi, A., 1994. The opening of the Gulf of California near Loreto, Baja California, México: from basin and range extension to transtensional tectonics. Journal of Structural Geology, v. 16:1619-1639.

Zona Marina

- Abbott, R.T. 1958. Seashells of North America. Golden Press, New York, 280 pp.
- Abitia-Cárdenas, L.A., J. Rodríguez-Romero, F. Galván-Magaña, J. De La Cruz-Agüero y H. Chávez Ramos. 1994. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas. 20(2):159-181
- Acevedo, G.A. 1989. Uso del área por el Tursión (Tursiops truncatus) en la Ensenada de La Paz durante el verano de 1987. Tesis profesional. Departamento de Biología Marina, UABCS. 115 pp.
- Alatorre, A. E., 1988, Stratigraphy and depositional environments of the phosphorite-bearing Monterrey Formation in Baja California Sur: Economic Geology, v. 83, p. 1918-1930.
- Alcocer, G. V. 1900. Lectura de turno: El Mangle. Médico Nacional. Instituto Médico Nacional. México. 4: 323-331.
- Arreola, L.J.A. 1991. Larvas de peces en La Ensenada de La Paz, B.C.S. (1984). Tesis profesional. Depto. de Biol. Mar. UABCS. 94 pp.
- Aurioles, G.D. 1988. Behavioral ecology of California sea lions in the Gulf of California. Tesis de doctorado. Universidad de California, Santa Cruz. 175 pp.
- Aurioles, G.D., B.J. Le Boeuf y L.T. Findley. 1993. Registros de pinnipedos poco comunes para el Golfo de California. Rev. Inv. Cient. Ser. Cienc. Mar. Vol. 1 (No. Especial. SOMEMMA 1). UABCS:13-19.
- Ball, M.C. 1980. Patterns of secondary succession in a mangrove forest of southern Florida. Oecología, 44:226-235
- Brambila, F.R., A. Maravilla, J. M. Murillo, J. Pérez, H. Zapata, 1985. Informe de las actividades prácticas efectuadas en el curso de Procesos Costeros. Departamento de Geología Marina. U.A.B.C.S. 105 pp.
- Brusca, R.C. 1973. A handbook of the common intertidal invertebrates of the Gulf of California (first ed.). Univ. Ariz. Press, Tucson, 427 pp.
- Brusca, R.C. 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 511 pp.
- Buddington, A.F., 1935, High temperature mineral associations at shallow to moderate depths: Economic Geology V. 30, p. 205-222.
- Bustillos-Guzmán, J. J. 1981. Caracterización de tres zonas de manglar del Golfo de California México, de acuerdo a la composición especifica, diversidad, densidad y dominancia de las comunidades de diatomeas. Tesis profesional. La Paz, B.C.S., México, CICIMAR -IPN: 58 p.
- Carreño, A.L., 1992. Early Neogene Foraminifera and Associated Microfossils of the Cerro Tierra Blanca Member (El Cien Formation), Baja California Sur, Mexico. Paleontología Mexicana Número 59. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de Baja California Sur.
- CCREM (Canadian Council of Resource and Environment Ministers), 1999. Canadian Water Quality Guidelines. (CWQG) Prepared by the Task Force on Water Quality Guidelines
- Cintrón, G., Goenaga, C. y. Lugo, A. E. 1980. Observaciones sobre el desarrollo del manglar en costas áridas. En: Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Memorias del seminario organizado por UNESCO. 18-32 p.
- Compagno, J.L.V. 1984. FAO species catalogue Vol. 4. Sharks of the world: an anotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Parts I and II. FAO Fish Synop. 126. 665 pp.
- Cruz Ayala, M. B. (1996). Variación espacio-temporal de la ficoflora y su abundancia relativa en la Bahía de La Paz, B.C.S. México. La Paz, B.C.S. México, CICIMAR-I.P.N.: 100 p.
- Cruz-Orozco, R. Martínez-Noriega, C. & Mendoza-Maravillas, A. 1996. Batimetría y sedimentos de la Bahía de La Paz, B. C Sur, México. Oceánides, 11(1):21-27.
- Curray, J.R., D.G. Moore, K. Kelts, y G. Einsele, 1982. Tectonics and Geological histhory of the passive continental margin at the Tip of Baja California, in J.R. Curray, D.G. Moore,et al., eds., Initial Report of the Deep Sea Drilling Project, 64) pt.2): Washington, D.C., U.S. Government Printing Ofice, p.1089-1119.
- Elliot, T., 1987 Clastic shoretimes. In reading, H.G. pp.143-176. In Reading H.G., ed. Sedimentary Environments and Facies. New York. Elsevier. 557 p.
- Espinoza, G. M. Amador, E., Llinas, J., Díaz, E. Sánchez, P., y Bustillos J. 1979. Estudio Ecológico Comparativo en tres manglares de la Bahía de La Paz, B. C. S. Informe General de Labores, Centro de Investigaciones Biológicas. La Paz, B.C.S. México. 109-135 p.
- Espinoza, G. M. 1981. Ecología de Manglares. Informe General de Labores, Centro de Investigaciones Biológicas. La Paz, B.C.S. México. 137-141 p.
- Esquivel-Herrera, A. 1990. Caracterización de las comunidades de sifonóforos del Golfo de California 1984-1986. Tesis profesional. La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - I.P.N.: 183 p.
- Flores Verdugo, F., González Farías, Zamorano, D.S. y Ramírez García P.1992. Mangrove Ecosystems of the Pacific Coast of México: Distribution, Structure,

litterfall and detritus dynamics. En: Coastal plant comunities of Latinoamerica. Academic Press. U.S.A. 269-288 p.

- Flores-Ramírez, S., J. Urbán-Ramírez, G. Villarreal-Chávez y R. Valles-Jiménez. 1996. Cambios espaciales y temporales de la estructura comunitaria de los cetáceos en la Bahía de La Paz, B.C.S., México (1988-1991). Ciencias Marinas 22(2):151-173.
- Flores-Verdugo, F. 1990. Algunos aspectos sobre la Ecología, uso e importancia de los ecosistemas de Manglar. En: Rosa-Vélez J. y F. González-Farías (Eds.) Temas de Oceanografía Biológica en México. Ensenada. 22-51 p.
- Flores-Verdugo, F., González-Farías, F. y Zaragoza-Araujo, U. 1993. Ecological parameters of the mangroves of semi-arid regions of México: Important for ecosystem management. En: Lieth H. y Al Masoom A. (Eds.). Towards the rational use of high salinity tolerant plants. Kluwer Academic Publishers. Netherlnads. (1):123-132.
- Foster S.M., Riosmena R. R., Steller L.D., Woelkerling J. Wm., 1997, Living rhodolith beds in the Gulf of California and their implications for paleoenvironmental interpretation, in Johnson, M.E., and Ledesma -Vázquez, J., eds., Pliocene Carbonates and Related Facies Flanking the Gulf of California, Baja California, Mexico: Boulder, Colorado, Geological Society of America Special Paper 318.
- Fulwider, R. W., 1976, Biostratigraphy of the Tepetate Formation, Baja California Sur: M.C. Tesis, University of Southern California, 111 pp.
- Galli O.C. y García, D.F., 1982, Dispersión de sedimentos por Sargassum sinicola, barra El Mogote, La Paz, B.C.S., México: CICIMAR, Serie Didáctica, pp.16.
- Galli-Oliver, C. & García-Domínguez, F. 1982. Dispersión de sedimentos por Sargassum sinicola, Barra el Mogote, La Paz, Baja California Sur, México. Serie Científica, 16 p.
- Gallo, J. P., A. Maeda y O. Maravilla, 1982. Mangrove systems of the Bay of the La Paz as exploitable resources. Biosaline Res., 13:479-483.
- Galván Piña, V. H. (1998). Estructura de la comunidad de peces capturada con redes agallera y charalera en Bahía de La Paz, B.C.S. La Paz, B.C.S. México, CICIMAR - I.P.N.: ix, 109 p.
- García-Domínguez, F. A. 1991. Distribución, abundancia, reproducción y fauna asociada de la almeja roñosa, Chione californiensis en la Ensenada de La Paz, B.C.S., México. Tesis de maestría. La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - I.P.N.: 70 p.
- Gendron, D. 1993. Índice de avistamientos y distribución del Género Balaenoptera en el Golfo de California, México, durante febrero, marzo y abril de 1988. Rev. Int. Cient. Ser. Cienc. Mar. Vol. 1 (No. Esp. SOMEMMA 1) UABCS: 21-30.
- Hendrickx, M.E. 1985. Diversidad de los macroinvertebrados bentónicos acompañantes del camarón en el área del Golfo de California y su importancia como recurso potencial. Cap. 3:95-148. In: Yanes-Arancibia, A. (Ed.). Recursos Pesqueros Potenciales de Mexico: La Pesca acompanante del Camarón.
- Herrero-Perezrul, M. D. 1994. Estudio comparativo de la reproducción de Isostichopus fuscus Ludwig, 1875 y Neothyone gibbosa Deichmann, 1941 (Echinodermata: Holothuroidea), en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis de maestría. La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - I. P. N.: 88 p.
- Holguín-Quiñones O. E. 1971. Estudio florístico de las algas marinas del sur de la Bahía de La Paz, B.C.S. Tesis profesional. Esc.Nac. Cienc. Biol.. IPN, México, 115 p.
- Hopkins, S.H. 1956. Notes on the boring sponges in Gulf Coast Estuaries and their relation to salinity. Bull. Mar. Sci., Gulf and Caribbean 6(1):44-58.
- Huerta-Múzquiz, L. y C. Mendoza-González. 1985. algas marinas de la parte sur de la Bahía de La Paz, B.C.S. México. Phytologia 59:35-57.
- Jiménez, M. C. 1991. Contribución al conocimiento de los productores primarios de la Ensenada de La Paz. Análisis de la comunidad de manglar. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional. La Paz, B. C. S. México. 223 p.
- Julie D. Rosati, Coastal and Hydraulics Laboratory (CHL), Engineer Research and Development Center (ERDC), Vicksburg, Mississippi.
- Keen, M.A. 1971. Sea shells of Tropical West America. Marine Mollusks from Baja California to Peru. 2nd ed. Stanford Univ. Press, Stanford California. 1065p.
- Kevin Bodge, Ph.D., Olsen Associates, Jacksonville, Florida.
- Kim, W. H. y Barron, J. A., 1986, Diatom biostratigraphy ofthe Upper Oligocene to lowermost Miocene San Gregorio Formation, Baja California Sur, Mexico: Diatom Research, v. 1, no. 2, pp. 169-187.
- Kim, W. H., 1987, Biostratigraphy and depositional history of the San Gregorio and Isidro Formations, Baja California Sur, Mexico: Ph. D. Tesis Stanford University, Stanford, 206 pp.
- Klinowsaka, M. 1991. Dolphins, porpoises and whales of the world. The IUCN Red Data Book, IUCN. Cambridge, UK. 29 pp.
- Loa, L. E. 1994. Los manglares de México: Sinópsis general de su manejo. 144-151 pp. En: Suman, D. (Editor). El ecosistema de manglar en América Latina y la cuenca del Caribe: Su manejo y conservación. Florida. 263 p.

- Lugo A. E. y Zucca P., 1977. The impact of low temperature stress on mangrove structure and growth. Tropical Ecology 18: 149-161.
- Lugo, A. E., Cintrón G. y C. Goenaga, 1980. El ecosistema de manglar bajo tensión. En: Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Memorias del seminario organizado por UNESCO. 261-285 p.
- Lyle, M., y G. E Ness, 1991, The Opening of the Southern Gulf of California. En: Dauphin, J. P. And B.R.T Simoneit eds 1991.The Gulf and Peninsular Province, of the Californias. AAPG Memoir 47. P. 403-423.
- Malpica-Maury, M. (2000). Ictiofauna de la ensenada de La Paz, B.C.S., México. La Paz, B.C.S., México, Tesis de Maestría, CICIMAR - I.P.N.: 77 p.
- McLean, J.H. 1969. Marine shells of southern California. Los Angeles Co. Mus. Nat. Hist., Sci. Ser. 24, Zool. No. 11. 104 pp.
- Medina-Rendón, M. D. 1979. Análisis sobre la distribución horizontal de organismos planctónicos en el sur del Golfo de California, con referencia especial al Phylum Chaetognatha. Tesis de maestría. La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - I.P.N.: 111 p.
- Mendoza, R., Amador, E., Llinas J. y Bustillos, J. 1984. Inventario de las Áreas de manglar en la Ensenada de Aripes, B. C. S. En: Memorias de la primera reunión sobre ciencia y sociedad: Presente y Futuro de la Ensenada de La Paz. México. U. A. B. C. S. y Gobierno del Estado de B. C. S. México. 43-52 p.
- Menéndez, C., Priego, S. A. y Vandama, C. R. 1994. Una propuesta de Plan de Manejo Integrado de los manglares. En: Suman, D. (Editor) 1994. El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: Su manejo y conservación. Universidad de Miami & The Tinker Foundation. U.S.A. 85-99 p.
- Muñeton-Gómez, M. 1987. Fenología de Sargassum horridum Setchell y Gardner, en tres localidades de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis de maestría. UABCS. 71p.
- Muñeton-Gómez, M. y G. Hernández-Carmona. 1993. Crecimiento estacional de Sargassum horridum Stetchell y Gardner Phaeophyta, en la Bahía de La Paz, B.C.S., México. Inv. Mar. CICIMAR 8(1):23-31.
- Obeso-Nieblas, M. 1986. Propagación de la constituyente de la marea en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México, mediante un modelo bidimensional hidrodinámico numérico. Tesis de Maestría, CICIMAR-IPN, 123 p.
- Obeso-Nieblas, M., Gaviño-Rodríguez, J., Jiménez-Illescas, R. & Shirasago-German, B. 2002. Simulación numérica de la circulación por marea y viento del noroeste y sur en la Bahía de La Paz, B. C. S. Oceánides, 17(1):1-12.
- Odum, W.E., 1971. Pathways of energy flow in a south Florida estuary. Univ. of Miami. Sea Grant Bull, 7 162 pp.
- Pannier R. y Pannier F. 1980. Estructura y dinámica del ecosistema de manglares: un enfoque global de la problemática. En: UNESCO. Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Memorias del seminario organizado por UNESCO. 46-55 p.
- Rabinowitz, D.R. 1978. Mortality and initial propagule size in mangrove seddlings en Panama. J. Ecol. 66:45-51
- Ramírez-García, P. y Lot, H. A. 1994. La Distribución del manglar y los "pastos marinos" en el Golfo de California", México. Anales Inst. Biol. Univ. Autón. México, Ser. Bot. 65(1): 63-72.
- Reyes-Bonilla, H. Y A. López-Pérez. 1998. Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico de México. Ciencias Marinas 24(2):211-224.
- Rice, D.W. 1974. Whales and whale research in the eastern North Pacific. 170-195. En: Shevill, W.E. (Ed). The whale problem. A status report. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 419 pp.
- Riosmena-Rodríguez R. Y L. Paul-Chávez. 1997. Sistemática y biogeografía de Macroalgas de la Bahía de La Paz, B. C. S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 59-82.
- Riosmena-Rodríguez R. Y L. Paul-Sánchez. 1997. Sistemática y biogeografía de Macroalgas de la Bahía de La Paz, B. C. S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 59-82.
- Riosmena-Rodríguez, R. Y D.A. Siqueiros-Beltrones. 1991. Taxonomía y variación espacio-temporal de las especies del Género Amphiroa Lamoroux (Corallinales: Rhodophyta) en la región sur de la península de Baja California. Tesis profesional. UABCS. 109p.
- Riosmena-Rodríguez, R. Y D.A. Siqueiros-Beltrones. 1995a. Macroalgas marinas de Baja California Sur. Parte I: Bahía de La Paz, Bahía de La Ventana y Bahía de Muertos. Informe técnico CONABIO-CONACyT-UABCS. 50p.
- Riosmena-Rodríguez, R. Y D.A. Siqueiros-Beltrones. 1995b. Morfología y distribución de Corallina vancouverensis (Corallinales: Rhodophyta) en el noroeste de México. Ciencias Marinas 21(2):187-199.
- Riosmena-Rodríguez, R. Y D.A. Siqueiros-Beltrones. 1996. Morfología funcional de Mantos de Rodolitos en el Golfo de California, México. Informe técnico CONABIO-UABCS. 150p.
- Robert C. Whitmore, Richard C. Brusca, José León de la Luz, Patricia González-Zamorano, Renato Mendoza-Salgado, Edgar S. Amador-Silva, Gina

Holguin, Felipe Galván-Magaña, Philip A. Hastings, Jean-Luc Cartron, Richard S. Felger, Jeffrey A. Seminoff and Carole C. McIvor. 2003. The ecological importance of mangroves in Baja California Sur: conservation implications for an endangered ecosystem En: Biodiversity, Ecosystems, and Conservation in Northern Mexico, Jean-Luc E. Cartron, Gerardo Ceballos, and Richard S. Felger, editors. Oxford University Press, New York (In Press).

- Roberto-Cortés Altamirano, R. y A. Núñez-Pasten. 2000. Distribución y abundancia anual de Ceratium dens (Peridinales: Ceratiaceae) en el golfo de California, México. Rev. Cien. Mar, U.A.S. Estación Mazatlán ICMyL-UNAM.
- Rocha-Ramírez, V. y D.A. Siqueiros-Beltrones. 1990. Revisión de las especies del Género Sargassum C. Agardh registradas para la Bahía de La Paz, B.C.S., México. Ciencias Marinas 16:15-25.
- Rodríguez De La Cruz, M.C. 1967. Contribución al conocimiento de los Palaemónidos de México: II. Palaemónidos del Golfo de California, con notas sobre la Biología de Macrobrachium americanum Bate. Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras, México. 373-380 pp.
- Rodríguez De La Cruz, M.C. 1987. Crustáceos Decápodos del Golfo de California. Secretaria de Pesca, México. 306 pp.
- Rush R. & Ollerhead, J. 2000. An Assessment of ArcView 3.1 and Image Analysis 1.0 as Tools for Measuring Geomorphic Change in Coastal Saltmarshes. Department of Geography, University of Guelph, Ontario, Canada. Authors of Chapter III-2, "Longshore Sediment Transport:"
- Salinas-González F., Zaytsev-V. Oleg, & Troyo-Dieguez S. 1997. Corrientes, mareas y sus espectros en la playa norte de la barrera arenosa El Mogote, la Paz, B. C. S., México.. Oceánides, 12(2):65-77.
- Salinas-González, F. 2000. Mezcla turbulenta y transporte de masa en la Bahía y Ensenada de La Paz, B. C. S.: Experimentación y modelación numérica. Tesis de Doctorado, CICIMAR-IPN, 260 p.
- Sánchez-Ortíz C., J.L. Arreola-Robles, O. Aburto-Oropeza y M. Cortés-Hernández. 1997. Peces de arrecife en la región de La Paz, B.C.S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 177-188.
- Schenk, H.G., y A.M. Keen. 1936. Marine molluscan provinces of western North America. Proc. Am. Phil. Soc. 76:921-938.
- Signoret, M. Y H. Santoyo. 1980. Aspectos ecológicos del plancton de La Bahía de La Paz, B.C.S. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM. 7(2):217-248.
- Smith, J. T., 1991, Cenozoic Marine Mollusks and Paleogoegraphy of the Gulf of California, in J. Paul Dauphin and B.R.T. Simoneit, eds., The Gulf and Peninsular Province of the Californias, American Association of the Petroleum Geologists, Memoir 47, Chapter 31, p. 637-666.
- Solís, A., L. A. Romero y G. Padilla, 1980. Los efectos de la luz en el crecimiento de los manglares. Informe General de Labores de 1979, Centro de Investigaciones Biológicas, 1980. La Paz, B.C.S. México.
- Solís-Marín, F.A., Reyes-Bonilla, H., Herrero-Pérezrul, M.D., Arizpe-Cocarrubias, O., Laguarda-Figueras, A. 1997. Sistemática y distribución de los equinodermos de la Bahía de La Paz, B.C.S. Ciencias Marinas 23(2):249-263.
- Sordo, M., T., Castellanos, G. Padilla y L. A. Romero, 1979ª. Estudio de los manglares como posible maquinaria para desalar agua. II. Efecto de medios nutritivos en la supervivencia de mangle in vitro. Informe General de Labores, Centro de Investigaciones Biológicas. La Paz, B.C.S. México. 71-87 p.
- Sordo, M., T., Castellanos, G. Padilla y L. A. Romero, 1979b. Estudio de los manglares como desaladores biológicos. I. Determinación in situ de la capacidad desaladora de A. germinans. Informe General de Labores, Centro de Investigaciones Biológicas. La Paz, B.C.S. México. 65-72 p.
- Sournia, A.1986. Atlas du phytoplancton marin. Introduction Cyanophycées, Dictioochophycées, Dinophycées et Raphidophycées. Editions du C. N. R. S.vol.1, Paris. 219 p.
- Squires, R. L. y Demetrion, R. A., 1992, Paleontology of the Eocene Bateque Formation, Baja California Sur, Mexico: Contributions in Sciences Natural History Museum of Los Angeles County, no. 434, 55 pp.
- Squires, R. L., 1991, Early Eocene macrofaunal comparisons between the Tepetate and Bateque Formations, Baja California sur, Mexico: Geological Society of America Annual Meeting, San Diego.
- Steinbeck, J. y E. F. Rickets. 1941. Sea of Cortez. A leisurely journal of travel and research. Viking Press, New York, 598 pp.
- Thomson, D.A., L.T. Findley y A.N. Kerstitch. 1979. Reef fishes of the Sea of Cortez. University of Arizona Press. 302 pp.
- Toriumi, S. 1990. Ceratium furca (Ehrenberg) Claparede et Lachman, Ceratium fusus (Ehrenberg) Dujardin, p 80-83. En: Y. Fukuyo, H. Takano, M. Chihara and K. Matsuoka (eds.). Red Tide Organisms in Japan: An Illustrated Taxonomic Guide, Uchida Rokahuho, Tokyo, Japan. 430 p.
- Torres, G.A. 1991. Estudio demográfico del lobo fino de Guadalupe Arctocephalus townsendi (Meriam 1897) en la Isla Guadalupe, B.C., México. Tesis profesional, Facultad de ciencias, UNAM, 78 pp.

- Tovilla, C. H. 1994. Mangles. En: De la Lanza, G. y Cáceres M. (Eds.) Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano. U. A. B. C. S. México. 371-423 p.
- Urbán-Ramírez, J. 1996. La población del Rorcual común Balaenoptera physalus en el Golfo de California. Informe final a la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO). Proyecto B040. 102 pp.
- Urbán-Ramírez, J., A. Gómez-Gallardo, M. Palmeros-Rodríguez y G. Velásquez-Chávez. 1997. Los mamíferos marinos de la Bahía de La Paz, B.C.S. En: Urbán-Ramírez, J. Y M. Ramírez-Rodríguez (eds). La Bahía de La Paz: investigación y conservación. UABCS, La Paz, B.C.S., México. 201-236 p.
- Vázquez Borja, R. (1999). Análisis comparativo de la ficoflora de Baja California. Tesis de Maestría, La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - ipn: 75 p.
- Vázquez Borja, R. 1999. Análisis comparativo de la ficoflora de Baja California. Tesis de Maestría, La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - ipn: 75 p.
- Vázquez-García, A., 1996, Litología y ambientes de depósito de la Formación Tepetate en el arroyo El Conejo, Baja California Sur, México: Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Baja California Sur, 73 pp.
- Villalobos-Hiriart J. L., J. C. Nates-Rodríguez, A. C. Díaz-Barriga, M. D. Valle-Martínez, P. Flores Hernández, E. Lira-Fernández, P. S. Valencia. 1989. Listados Faunísticos de México, I. Crustáceos Estomatópodos Y Decápodos intermareales de Las Islas Del Golfo de California, México. Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Biología, UNAM.
- Villavicencio-Garayzar C.J., E. Mariano-Meléndez y C. Downton-Hoffmann. 1997. Tiburones capturados comercialmente en la Bahía de La Paz, B.C.S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 189-200.
- Wright-Lopez, H. 1997. Ecología de la captación de la semilla de madreperla Pinctada mazatlanica y concha nácar Pteria sterna (Bivalvia: Pteriidae), en la Isla Gaviota, Bahía de La Paz, B.C.S., México. La Paz, B.C.S., México, CICIMAR-IPN, 139 p.
- Yáñez-Arancibia, A y Lara-Domínguez 1999. Ecosistemas de manglar en América Tropical: Mangrove ecosystems in Tropical America. UICN, NOAA, Instituto de Ecología A.C. México. 380 p.
- Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la Zona Costera. Análisis de siete tópicos. AGT Editor. México 189 p.
- Zapata, R. 1980. Relación Suelo y mangle (Rhizophora mangle, Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Avicennia nítida). En: UNESCO. Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Memorias del seminario organizado por UNESCO. 195-214 p.
- Zertuche-González, J.A., I. Pacheco-Ruiz y J. González-González. 1996. Macroalgas. En: Fisher, W., F. Krupp, W. Scheiner, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem. 1995. Guía para la identificación de especies para los fines de la pesca. Volumen 1. Plantas e invertebrados. FAO. Roma. 646pp.
- Chávez-Rosales, S. 1995. Estimación poblacional del rorcual tropical Balaenoptera edeni (Anderson, 1878) en la Bahía de La Paz, B.C.S., México. Tesis de maestría. La Paz, B.C.S. México, CICIMAR - I.P.N.: 62 p.
- Gómez-Gallardo, U. 1995. Distribución espacio-temporal de las operaciones de pesca sobre atún asociado a delfines, realizadas por la flota atunera mexicana que opera con red de cerco en el Pacífico oriental Tropical: 1985-1987. Tesis de maestría. UABCS. 105 pp.
- Licea Duran S., J.L. Moreno, H. Santoyo & G. Figueroa. 1995. Dinoflageladas del Golfo de California. UBCS, SEP-FOMEX, México, 165 p.
- Pérez-Nevarez, V. 1995. Zonación y estructura de la comunidad de moluscos bivalvos en la Ensenada de La Paz, B.C.S., México. Tesis de Maestría, La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - I.P.N. 91 p.
- Domínguez-Orozco, A. L. 1996. Aspectos ecológicos de los macromoluscos bentónicos en la Caleta de Balandra, Baja California Sur, México. Tesis profesional. La Paz. B.C.S. México, CICIMAR-IPN: 56 p.
- Gerrodette, T. y D.M. Palacios. 1996. Estimates of cetacean abundance in EEZ waters of the Eastern Tropical Pacific. NOAA. SWFSCt. Adm. Rep. No. LJ-96-10. 28 pp.
- Jiménez, M. C. y González F. 1996. Análisis de la estructura del manglar de la Laguna de Juluapán, Col., México. Ciencia Pesquera (12): 76-84.
- Palomares, G.R. 1996. Estructura espacial y variación estacional de los copépodos en La Ensenada de La Paz. Oceánides 11(1):27-35.
- Paul-Chávez, L. 1996. Variación espacio-temporal de macroalgas en el complejo insular Espíritu Santo La Partida, B.C.S. México. Tesis profesional. UABCS. 50p.
- Pérez-España, H. F. Galván-Magaña y L.A. Abitia-Cárdenas. 1996. Variaciones temporales y espaciales en la estructura de la comunidad de peces de arrecifes rocosos del sur-oeste del Golfo de California. Ciencias Marinas. 22(3):273-294.
- Balart E.F., J.L.Castro-Aguirre y F. De la Chica-Bonilla. 1997. Análisis comparativo de las comunidades ícticas de fondos blandos y someros de la Bahía de La Paz, B.C.S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y

Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 163-176.

- Balart E.F., J.L.Castro-Aguirre y F. De la Chica-Bonilla. 1997. Análisis comparativo de las comunidades ícticas de fondos blandos y someros de la Bahía de La Paz, B.C.S., En: J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 163-176.
- Casas-Valdez M.M., M. Cruz-Ayala y G.E. López. 1997. Algas marinas bentónicas más abundantes en la Bahía de La Paz, B.C.S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), la Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 83-92.
- Castro-Aguirre J.L. y E. F. Balart. 1997. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de fondos blandos y someros de la Ensenada de La Paz y Bahía de La Paz, B. C. S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 139-150.
- De Silva-Dávila, R. 1997. Abundancia y distribución de los eufásidos y producción larvaria de Nyctiphanes simplex Hansen, en la Bahía de La Paz, B.C.S., México. Tesis profesional. La Paz, B.C.S., México, CICIMAR - I.P.N.: 112 p.
- Domínguez-Orozco A. L. y A. Tripp-Quezada. 1997. Estructura de la comunidad de macromoluscos bentónicos de la caleta de Balandra, Bahía de La Paz, B. C. S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 119 - 128.
- García-Rodríguez F. J. Y D. Aurioles-Gamboa. 1997. Contribución al conocimiento de la diversidad íctica en la Bahía de La Paz por medio del análisis coprológico en el lobo marino de California, Zalophus californianus californianus, en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 151-162.
- González-Navarro E. Y R. Saldierna-Martínez. 1997. Zooplancton de la Bahía de La Paz, B. C. S. (1990-1991). En: J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 43-58.
- Holguín-Quiñones O. E. Y F. A. García-Domínguez. 1997. Lista anotada de las especies de moluscos recolectadas en la Bahía de La Paz, B. C. S., en J. Urbán y M. Ramírez (eds), La Bahía de La Paz: Investigación y Conservación, UABCS- CICIMAR-SCRIPPS: 93-118.
- Marcín-Medina, R. 1997. Comportamiento del tursión (Tursiops truncatus Montagu, 1821) en la Ensenada de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis de maestría. La Paz, B.C.S. CICIMAR-IPN. 79 pp.
- Ovalle-Serafín. 1997. La Pesca en el complejo insular Espíritu Santo, B.C.S., 55 pp.
- Cortés-Altamirano, R. y R. S. Luna. 1998. Lista mundial de microalgas responsables de florecimientos, mareas rojas y tóxicas, p. 141-153. En: Cortés A. R. (comp.). Las Mareas Rojas, ATG editor S.A., D.F., México.
- Escamilla-Montes, R. 1998. Aspectos de la biología de las jaibas del genero Callinectes en el estero El Conchalito, Ensenada de La Paz, B.C.S. Tesis de maestría. La Paz, B.C.S. México, CICIMAR - I.P.N.: 96 p.
- González-Acosta. A. 1998. Ecología de la comunidad de peces asociada al manglar del estero El Conchalito, Ensenada de La Paz, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional. La Paz, B.C.S. México. 126 pp.
- García-Gómez, G. 2000. Análisis del papel de los tiburones en el ecosistema y su respuesta ante la explotación. Tesis de maestría. La Paz. B.C.S., México, CICIMAR-I.P.N.: 109 p.
- Paul-Chávez, L. 2000. Evaluación taxonómica de las especies del género Padina Adanson 1763, (Dyctyotales: Phaeophyta) para el Golfo de California. Tesis de Maestría, La Paz, B.C.S. México, CICIMAR - I.P.N.: 93 p.
- González-Zamorano, P. 2002. Estructura y Análisis de la cobertura del manglar "El Conchalito", B.C.S. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional. La Paz, B. C. S. México. 88 pp.
- Patiño-León, J. 2002. La importancia del monitoreo de la variación de la línea de costa. Primer seminario virtual de las ciencias del Mar, Oannes. Perú.
- Cummings, W.C. 1985. Bryde´s whale Balaenoptera edeni Anderson 1878. 137-154. En: Ridway, S.H. y R. Harrison (Eds). Handbook of Marine Mammals. Volume 3: The Sirenians and Baleen Whales. Academic Press. London. 362 pp.
- Briggs, J.C. 1974. Marine Zoogeography. McGraw-Hill, New York, 476 pp.
- Kennet, J., 1982. Marine Geology. Prentice Hall. 813 pp

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

CONTENIDO

VIII.1 Formatos de presentación.
VIII.2 Anexos
VIII.3 Análisis del 60 Ter. Ley General de Vida Silvestre
VIII.4 Glosario de términos

VIII.1 Formatos de presentación.

La información que se integral proyecto EntreMares con la finalidad de dar sustento y precision de tipo legal, juridico, metodologico y descritivo se describen los anexos integrados en los siguientes relaciones.

NOTA: El proyecto EntreMares, con la finalidad de presentar anexos ordenados y agrupados referente al proyecto en temas de : Antecedentes de información cientifica, de Soporte legal y de aspecto normativo, se adiciona de manera separada por carpeta la siguiente información

1. **ANEXO Legal**
2. **ANEXO BANDERA DE PLANOS**
3. **ANEXO PDU**
4. **ANEXO EM**
5. **ANEXO PM**
6. **ANEXO MANUALES**
7. **ANEXO**

VIII.2 Anexos

1. Anexo Legal

Anexo Legal 1	Contrato De Fideicomiso de Administracion (CONFIDENCIAL)
Anexo Legal 2	Rfc Fideicomiso F/934 Deutsche Bank
Anexo Legal 3	Poder Especial – Agustin Olachea Nogueda
Anexo Legal 4	Dictamen Tecnico Favorable de Uso de Suelo. Direccion de Planeacion Urbana y Ecología – Gobierno del Estado De Baja California Sur
Anexo Legal 5	Autorización de Uso de Suelo Residencial Turístico
Anexo Legal 6	Dictamen Técnico Favorable al Plan Maestro de Usos de Suelo del Proyecto EM
Anexo Legal 7	Compra-venta de predio rustico denominado El Mogote 25 de Septiembre de 1958 – y – dilucion de co-propiedad en Enero de 1987.
Anexo Legal 8	Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Baja California Sur (DGDUE-BCS)
Anexo Legal 9	Factibilidad de Servicios – Agua : Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillad.
Anexo Legal 10	Promesa de Convenio – Agua Residual.
Anexo Legal 11	Factibilidad de Servicios Públicos – Recoleccion de basura: Ayuntamiento de la Ciudad de La Paz.
Anexo Legal 12	Carta Convenio de colaboracion – Proyecto EntreMares – Gobierno del Estado de Baja California Sur
Anexo Legal 13	Factibilidad de Servicios – Energía Electrica, Comision Federal de Electricidad – La Paz.
Anexo Legal 14	Exencion de no Afectación de escurrimientos pluviales – Comision Nacional del Agua (CONAGUA).
Anexo Legal 15	Instrumento : Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California
Anexo Legal 16	Liberacion de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Centro INAH – Baja California Sur.

2. Bandera de planos del proyecto EntreMares

PLANO EM-1	Localizacion
PLANO EM-2	Topografico y Limites del Predio
PLANO EM-3	Medio Fisico
PLANO EM-4	Vegetacion
PLANO EM-5	Plan Maestro
PLANO EM-6	Uso de Suelo
PLANO EM-7	Propuesta de Desarrollo
PLANO EM-8	Usos de Suelo Propuesto
PLANO EM-9	Uso de Suelo Fase 1
PLANO EM-10	Uso de Suelo Fase 2
PLANO EM-11	Uso de Suelo Fase 3
PLANO EM-12	Uso de Suelo Fase 4
PLANO EM-13	Uso de Suelo Fase 5
PLANO EM-14	Uso de Suelo Fase 6
PLANO EM-15	Areas Verdes
PLANO EM-16	Tipos de Vialidad
PLANO EM-17	Puentes
PLANO EM-18	Comunicaciones
PLANO EM-19	Infraestructura
PLANO EM-20	Etapas Infraestructura
PLANO EM-21	Agua Potable
PLANO EM-22	Sistema de Alcantarillado
PLANO EM-23	Red Electrica
PLANO EM-24	Telefonia – Telecomunicaciones
PLANO EM-25	Canales – Dimensiones
PLANO EM-26	Porcentajes y Superficies

3. PDU- PDUCP-2007
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz

Anexo PDU	Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, 2007.

4. EM – ENTREMARES
Estudios Ecológicos Especiales y Estudios Especializados

Estudios Ecológicos Especiales y Estudios Especializados	Anexo
Consultores en Gestión Política y Planificación Ambiental S.C. *Catálogo de plantas para reforestación y ajardinado*. 2008. Romero López, B.E. y Medel Narváez, A.	**EM-1**
Consultores en Agua Potable, Geohidrología e Hidráulica Costera I.C. *Simulación hidrodinámica del sistema de canales del Proyecto EntreMares*, *BCS*. 2008. Villasuso Pino.	**EM-2**
Godínez Orta, L., Casas Beltrán, D. y Borges Souza, J.M. 2008. *Descripción de las condiciones ambientales en la parte sur de la Bahía de La Paz y identificación, descripción y evaluación de los potenciales impactos ambientales de las actividades de dragado de dos canales de marea en el Mogote*.	**EM-3**
Escurrimiento superficial en el Mogote. 2008. Navarro Lozano, O. y Godinez Orta L.	**EM-4**
Plant Health Care de México. A. López y E. Torrijos 2008. *Manejo integral biorracional de césped Paspalum del campo de golf EntreMares, Baja California Sur.*	**EM-5**
Severn Trent Water Purification Inc. *Proyección de osmosis inversa para el Proyecto EntreMares*. 2008.	**EM-6**
Pérez Navarro J.J., Castellanos Vera A., Galina Tessaro P. y Arguelles Méndez C. 2007. *Estudio Ecológico Especial de Flora y Fauna del predio EntreMares*, Reporte Técnico para la Empresa EntreMares S.A. de C.V., 66 p.	**EM-7**
Flores Verdugo, F. (Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM). 2008 *Estructura de los manglares de la barrera arenosa El Mogote, La Paz, BCS*	**EM-8**
Santiago-León, F. y Espejel, I. 2007. *Proyecto EntreMares: Síntesis de resultados para dunas frontales.*	**EM-9**

5. PM -
Estudios Ecológicos Especiales y Estudios Especializados

Estudios Ecológicos Especiales y Estudios Especializados	Anexo
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) La Paz, B.C.S. y Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Unidad La Paz (CICESE-La Paz), 2003. *Caracterización Ambiental Marina*: Godinez Orta L. (Caracterización ambiental marina); Prado Ancona J.D. (Flora y fauna marina); Martínez Flores G. (Transporte litoral y evolución de la línea de costa); Prieto Mendoza J.J. (Estudio geohidrológico); y Gutiérrez de Velasco S.G. (Propiedades físicas del agua y circulación).	**PM-1**
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN) La Paz, B.C.S. *Programa de Protección y Prevención al Desequilibrio Ambiental y Monitoreo del Desempeño Ambiental de la Ensenada de La Paz*. Informe Semestral Enero Junio de 2008	**PM-2**
Centro de Estudios Ambientales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). 2003. *Dinámica de Dunas del Predio "El Mogote".* Santoyo Reyes, H. *et al*.	**PM-3**

VIII.3 Análisis del 60 Ter. Ley General de Vida Silvestre

En el marco del proyecto EntreMares se realizo un análisis de la aplicabilidad del 60 Ter. con enfasis en la rehabilitacion hidrologica para la recuperacion de manglar.

Se anexa documento que describe la aplicabilidad del 60 Ter del Ley General de Vida Silvestre.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y ECONOMICA DE LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR Y OTROS HUMEDALES COSTEROS

“Elementos de juicio para unificar criterios de comprension y análisis”
F. Flores Verdugo, J.L. Rojas galaviz y D. Zarate Lomelí.

VIII.4 Glosario de términos

Agua (criterios de calidad de). Agua que generalmente se usa para beber, para la recreación, la agricultura, la propagación y producción de peces y de otras especies acuáticas, para los procesos industriales y agrícolas. Los niveles específicos de la calidad del agua deseable para usos identificados como benéficos, son llamados "criterios de la calidad del agua".

Agua Contaminada. Presencia en el agua de material dañino e inconveniente obtenido de las alcantarillas, desechos industriales y del agua de lluvia que escurre en concentraciones suficientes y que la hacen inadecuada para su uso.

Agua Devuelta. Agua extraída de cualquier fuente y evacuada sin utilizarse. Ocurre principalmente durante las actividades de minería o de construcción.

Agua Dulce. Agua que generalmente contiene menos de 1000 miligramos por litro de sólidos disueltos.

Agua Residual. Agua contaminada no purificada, proveniente de las unidades industriales, de los hogares, o agua de lluvia contaminada por los asentamientos urbanos.

Aguas Subterráneas. Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.

Aguas Superficiales . Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etcétera) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. *(Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente, 1996).*

Áreas Naturales Protegidas. Son “zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas” (LGEEPA).

Atmósfera. Mezcla invisible de gases, partículas en suspensión de distinta clase y vapor de agua, cuya composición relativa, densidad y temperatura cambia verticalmente. Esta mezcla envuelve a la Tierra a la cual se mantiene unida por atracción gravitacional; en ella se distinguen varias capas cuyo espesor global es de aproximadamente 10 mil km.

B

Bacteria Fecal Coliforme. Se refiere a las bacterias que se encuentran en los intestinos de los seres humanos y los animales, incluyendo la *Escherichia coli.*

Bacterium Coli. Bacteria baciliforme con apariencia de bastoncillo, su presencia en el agua indica contaminación fecal.

Basura doméstica y similares. Material de desperdicio que procede usualmente del medio ambiente residencial, aunque puede ser generado en cualquier actividad económica; si su composición y carácter es similar al desperdicio doméstico puede ser tratado de este modo y depositado junto con la basura doméstica. También están incluidos los desechos que son de carácter voluminoso y no pueden colectarse junto con la basura doméstica o desechos similares, sino que requiere un removedor especial (de desecho pesado). No se incluyen todos aquellos desperdicios que necesitan un trato distinto al de la basura doméstica.

C

Calidad del aire (criterio de). Compilación que describe la relación entre varias concentraciones de contaminantes en el aire y sus efectos adversos en la salud.

Coliforme. Grupo de bacterias que pueden ser de origen fecal o ambiental y se utilizan como indicadores de la posible presencia en el agua de organismos que ocasionan enfermedades.

Combustión. 1) Ardiente o rápida oxidación, acompañada por emisión de energía en forma de calor y luz. Es la causa básica de contaminación del aire. 2) Se refiere a la quema controlada de residuos en el que lo caliente altera químicamente los componentes orgánicos, convirtiéndolos en inorgánicos estables, tales como bióxido de carbono y agua.

Composta. Mezcla de desperdicios y hojarasca con el suelo en la cual ciertas bacterias los descomponen en materia orgánica fertilizante.

Contaminación. En general se trata de la presencia de materia o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente.

Contaminación del Aire (causas de la). Las causas incluyen a las actividades agrícolas e industriales, procesos de combustión, procesos productores de polvo, actividades con energía nuclear, pintado mediante rocío, impresión, lavado en seco, etcétera.

Contaminación del Aire (control de la). Pasos tomados para mantener un nivel de calidad del aire que asegure la buena salud pública, la protección de la vida de plantas y animales, la propiedad y otras fuentes, satisfaciendo los requerimientos de visibilidad para la transportación segura tanto subterránea como aérea.

Contaminante. Materia o sustancia, sus combinaciones o compuestos, derivados químicos o biológicos (desechos orgánicos, sedimentos, ácidos, bacterias y virus, nutrientes, aceite y grasa) así como vibraciones o ruido que al incorporarse y actuar en la atmósfera, aguas, suelos, flora, fauna o cualquier elemento del ambiente alteran o modifican su composición o afectan a la salud humana.

Contaminante del Aire. Cualquier sustancia en el aire que, en alta concentración puede dañar al hombre, animales, vegetales o materiales. Puede incluir casi cualquier compuesto natural o artificial de materia flotante susceptible de ser transportada por el aire. Estos contaminantes se encuentran en forma de partículas sólidas, gotitas, líquidas, gases o combinadas. En general, se clasifican en dos grandes grupos: 1) los emitidos directamente por fuentes identificables y 2) los producidos en el aire por la interacción de dos o más contaminantes primarios, o por la reacción con los compuestos normales de la atmósfera, con o sin fotoactivación. Excluyendo al polen, niebla, polvo, que son de origen natural, alrededor de 100 contaminantes han sido identificados y colocados dentro de las categorías siguientes: sólidos, componentes sulfurosos, químicos

orgánicos volátiles, compuestos nitrogenados, compuestos oxigenados, compuestos halógenos, compuestos radioactivos y olores.

Costos Ambientales. Son los costos vinculados con el deterioro actual o potencial de los bienes naturales debido a las actividades económicas. Pueden verse desde dos perspectivas: a) costos ocasionados, esto es, costos asociados con las unidades económicas que actualmente o potencialmente causan un deterioro ambiental por sus propias actividades; y b) costos soportados, esto es, costos ambientales cargados a las unidades económicas, independientemente si causa deterioro ambiental actual o potencial.

D

Deforestación. Destrucción de los bosques de madera tal que se torna imposible su reproducción natural.

Degradación. Proceso por el cual un químico se reduce a su forma menos compleja.

Desagüe (redes de). Sistema de colectores, tubería, bombas y conductos para evacuar cualquier agua de desecho (agua de lluvia, agua de desecho doméstico y otros drenajes) desde los puntos donde se generan hasta una planta municipal de tratamiento de aguas negras o hasta un punto donde el agua de desecho se descarga en el agua superficial.

Desalinización o Desalación. Extracción de sal de los océanos y de aguas salobres. Pude lograrse por varios métodos: destilación, electrodiálisis, cambio de ión, destilación por compresión de vapor, entre otros.

Desarrollo sustentable. Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desechos (generación de). Incluye desechos peligrosos, así como los desechos que son reciclados y reutilizados en otros sitios distintos a aquellos en que fueron generados. Aunque en principio los productos primarios no son considerados en esta clasificación, el producto final puede volverse desecho, siempre y cuando éste no sea comerciable.

Desechos (manejo de). Este término se aplica a los sistemas racionales, integrados y amplios, encaminados al logro y mantenimiento de una calidad ambiental aceptable. Cubre actividades como: formulación de políticas, desarrollo de normas de calidad del medio ambiente; prescripción de tasas de emisiones; instrumentación, monitoreo y evaluación de varios aspectos del medio ambiente. Las medidas de corrección y protección se basan en estos reportes.

Desechos (recolección y transporte de). Acopio de desechos ya sea por los servicios municipales o instituciones similares, o por corporaciones privadas o públicas, empresas especializadas o el gobierno en general, y su transporte al lugar de tratamiento o descarga. La recolección del desperdicio municipal puede ser selectiva (realizada específicamente para un tipo de producto) o no diferenciada (cubriendo al mismo tiempo cualquier desecho). La limpieza de las calles puede considerarse como parte de la recolección de desechos de las calles. Están excluidos los servicios de invierno, por ejemplo, la remoción de nieve.

Desechos sólidos. Materiales inútiles y dañinos, (algunas veces peligrosos). Incluyen basura municipal, los desechos generados por las actividades comerciales e industriales, el lodo de las

aguas negras, los desperdicios resultantes de las operaciones agrícolas y de la cría de animales y otras actividades relacionadas, los desechos por demolición y los residuos de la minería. Los desechos sólidos también se refieren a los líquidos y gases en envases.

Desertificación. Es la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, resultado de varios factores que incluyendo las variaciones climáticas y actividades humanas. Esta definición incluye tres elementos distintos y con requerimientos diferentes , como son sequías en periodos cortos, fluctuaciones climáticas a largo plazo y degradación de la tierra por actividades humanas. Un aspecto de mayor importancia en esta definición es la fase de degradación de la tierra o terreno (land degradation) que es diferente, conceptualmente, a la degradación del suelo (soil degradation), ya que en la primera no sólo se contempla la degradación del suelo sino de cualquier otro de los elementos biológicos y físicos del terreno, como son la cubierta vegetal, la biota animal, los recursos hídricos, etc. Esta es la base conceptual que determina que el problema de la desertificación sea integral y comprenda los diversos componentes físicos, químicos y biológicos, interactuando con las variables sociales y económicas de un área o región específica.

Disposición de Desechos. Colocación final o destrucción, en lugares habilitados aprobados, de los desperdicios tóxicos, radioactivos u otros; los pesticidas excedentes o prohibidos u otros químicos; suelos contaminados y tambos con material peligroso proveniente de acciones de eliminación o emisiones accidentales.

Duna. Acumulación de arena fina de cuarzo, producida por el viento en las costas o en zonas secas y desiertos (erosión eólica).

E

Ecológico (equilibrio). La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema. La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Erosión. Es la destrucción, deterioro y eliminación del suelo. Los factores que acentúan la erosión del suelo son: el clima, la precipitación y la velocidad del viento, la topografía, la naturaleza, el grado y la longitud del declive, las características físico-químicas del suelo, la cubierta de la tierra, su naturaleza y grado de cobertura, los fenómenos naturales como terremotos, y factores humanos como tala indiscriminada, quema subsecuente y pastoreo en exceso.

Erosión Biológica. Erosión del suelo ocasionada por el agua o por el viento como resultado de que el suelo está expuesto a la actividad de los roedores o a la destrucción de la vegetación por los insectos.

Erosión eólica. Se define como el desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo ocasionados por el viento, este fenómeno se presenta de manera predominante en zonas áridas y semiáridas, aunque también se presenta en las regiones con escasa o nula vegetación durante la estación seca.

Escurrimiento. Parte del agua de lluvia, nieve derretida o agua de riego que fluye por la superficie terrestre y finalmente regresa a los arroyos. Un escurrimiento puede arrastrar contaminantes del aire o de la tierra y llevarlos a las aguas receptoras.

Escherichia Coli. Bacteria baciliforme (con apariencia de bastoncillo) que vive en la región intestinal del hombre y en los animales de sangre caliente. Su ocurrencia en el agua indica contaminación fecal. La norma, basada en el número de coliformes, se utiliza para indicar el nivel máximo en el cual el agua es utilizable para beber o el aseo.

Especies en peligro de extinción. Clasificación de especies en peligro de extinción, cuya sobrevivencia es remota en tanto los factores causales continúen en operación. Se incluyen aquellas cuyo número ha sido reducido tan drásticamente que son consideradas en peligro inmediato de extinción. También se incluyen las especies que posiblemente ya están extinguidas pero que han sido definitivamente vistas en su hábitat salvaje en los pasados 50 años.

Estación de Monitoreo. Sirve para medir los niveles esenciales de concentración de las sustancias contaminantes del aire que son significativas para una región determinada. Las estaciones regionales estarán localizadas suficientemente lejos de las áreas construidas y de las fuentes de contaminación importantes. La principal tarea de estas estaciones es monitorear los cambios a largo plazo en la composición de la atmósfera en la región que se trate.

Estreptococos Fecales. Grupo de bacterias que son normalmente abundantes en las trayectorias intestinales de los animales de sangre caliente, menos en el hombre.

F

Fauna. El conjunto de especies animales que viven, crecen y se desarrollan en un lugar determinado, o que existió durante algún periodo geológico específico.

Fauna Silvestre. Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornan salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. *(Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente).*

Fisiografía. Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.

Flora Silvestre. Las especie vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Forestación o Reforestación. La transformación de áreas donde no había árboles previamente en bosques es definida como actividad de forestación.

G

Geología. Ciencia que estudia la composición, estructura y desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas.

Geomorfología. Estudio de las formas terrestres y su evolución, las cuales se deben en mucho a la acción del agua en los ríos y glaciares.

H

Hábitat. Lugar y sus alrededores, tanto vivos como no vivientes, donde habita una población determinada; por ejemplo, humanos, plantas, animales, microorganismos.

Hidrología. Ciencia que estudia los fenómenos y procesos que transcurren en la hidrosfera. Se subdivide en hidrología superficial, hidrología subterránea y oceanología. En cada caso, estudia el régimen y el balance hídrico, la dinámica del agua, los procesos termales y las sustancias agregadas. Estudia el ciclo del agua en la naturaleza, la influencia sobre el mismo de la actividad humana, y su evolución en territorios determinados y en la tierra en conjunto.

I

Impacto ambiental (manifestación de). Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Impacto Ecológico. El impacto del hombre o de las actividades naturales sobre los organismos vivientes y sus ambientes no vivientes (abióticos).

Indice de coliformes. Clasificación de la pureza del agua basada en la cantidad de bacterias.

Inmigración. Desplazamiento que implica el cambio de residencia habitual desde una unidad político-administrativa hacia otra, en un momento dado, visto desde la óptica del lugar de llegada.

Insecticidas. Químicos utilizados para prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga. Los insecticidas pueden acumularse en la cadena alimenticia y contaminar el medio ambiente si se les da un mal uso.

L

M

Migración. Desplazamiento que implica el cambio de residencia habitual desde una unidad político-administrativa hacia otra, en un momento dado.

Monitoreo. Proceso programado de muestreo o medición y registro subsecuente o señalización, o ambos, frecuentemente con el fin de hacer una estimación conforme a objetivos especificados.

O

Ordenamiento ecológico. Instrumento de política ambiental cuyo fin es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

P

Parques Nacionales (reservas). Son áreas donde la naturaleza es protegida por medio de regulamientos regulatorios expedidos por gobiernos. Los parques ayudan a la investigación científica y al mejoramiento del paisaje y el ambiente.

Partículas suspendidas totales (PST). Es el indicador utilizado en México para evaluar la concentración de todas las partículas en la atmósfera. En su mayoría, las PST provienen de la erosión del suelo; aproximadamente el 20% provienen de los procesos de combustión y otras se forman en la atmósfera a partir de otros contaminantes. Factor de tolerancia: 150.

Plaguicidas. La Ley de Sanidad Fitopecuaria de México los define como "toda sustancia, en cualquier estado físico que se emplee, destinada a la prevención o combate de plagas y enfermedades" transmisibles como la malaria, fiebre amarilla, enfermedad de chagas, dengue y otras.

Protección ambiental. Cualquier actividad que mantenga o restaure la limpieza del medio ambiente a través de la prevención de la emisión de sustancias contaminantes o de ruidos, o la reducción de sustancias contaminantes presentes en el medio ambiente. Esto puede consistir en: a) cambios en las características de los bienes y servicios, y cambios en los patrones de consumo; b) cambios en las técnicas de producción; c) tratamiento o deposición de residuos en instalaciones de protección ambiental separadas; d) reciclaje; y e) prevención de la degradación del paisaje y los ecosistemas.

Protección ambiental (actividades de). El alcance y contenido de estas actividades con propósitos de contabilidad ambiental pueden incluir: a) protección ambiental preventiva; b) restauración ambiental; c) evitar daños derivados de las repercusiones del deterioro ambiental; y d) tratamiento de daños ocasionados por los impactos ambientales.

Protección ambiental (costos de). Comprende los costos actuales de protección ambiental involucrados en la prevención o neutralización de la disminución en la calidad ambiental así como los gastos actuales necesarios para compensar o reparar los impactos negativos de un medio ambiente deteriorado.

Protección ambiental (gasto total para la). Suma de la formación del capital bruto fijo y del gasto corriente relacionado con las actividades características e instalaciones, como se especifican en las Normas de Clasificación Estadística de EUROSTAT sobre Instalaciones y Actividades de Protección Ambiental (ECE/EUROSTAT, Ginebra, marzo de 1994).

Protección ambiental (preventiva). Puede consistir de a) cambios en las características de los bienes y servicios, y cambios en los patrones de consumo; b) cambios en las técnicas de producción; c) tratamiento o deposición de residuos en instalaciones de protección ambiental separadas; d) reciclaje; y e) prevención de la degradación del paisaje y los ecosistemas.

Provincias Fisiográficas. Grandes conjuntos estructurales que integran un continente, que generalmente definen unidades morfológicas superficiales con características específicas. Es la primera y más amplia subdivisión sobre la superficie de los continentes. Estas unidades deben cumplir con lo siguiente: 1) tener un origen geológico común en su interior, 2) tener una morfología propia, 3) litología distintiva por tener un sólo patrón o bien tener un mosaico litológico complejo pero homogéneo en la unidad y 4) extensión y variación morfológica suficiente para generar subprovincias.

R

Reciclaje/Reuso. Proceso de minimizar la generación de desperdicio por medio de la recuperación de productos útiles que de otra manera se volverían desechos. Ejemplos del reciclado son las latas de aluminio, el papel de desperdicio y las botellas de vidrio.

Recursos Naturales (valoración de). Esta es una de las tareas más complejas en la contabilidad ambiental. Existen tres métodos de valoración: a) de mercado, b) de mercado no directa (involucrando por ejemplo el concepto de pago voluntario) y c) no mercantil indirecta, que involucra datos sobre costos, por ejemplo el de daños.

Relleno. Depositar basura y lodo u otro material en áreas acuáticas para crear más tierra firme comúnmente con propósitos de desarrollo agrícola y comercial.

Reserva de la Biosfera. Area con una extensión superior a las 10 mil hectáreas que contiene áreas biogeográficas representativas del país, con uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre y al menos una zona no alterada, donde habitan especies consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Reserva Territorial. Es el área que por determinación legal, y con base en un plan específico, será utilizada para el crecimiento de un centro de población con prohibición de darle otros usos a los especificados por las declaratorias de usos y destinos.

Riesgo Ecológico. Se refiere a las amenazas potenciales a la vida, ocasionadas por el hombre o de manera natural e incluye deslizamientos terrestres, inundaciones, terremotos, la eliminación de los desechos y de los asentamientos humanos.

Riesgos (evaluación de). Reportar en términos cualitativos y cuantitativos los efectos no deseables sobre los seres humanos y/o que surgen en el medio ambiente derivados de sus exposiciones a los contaminantes.

S

Servicios Ambientales. Estos servicios describen funciones cualitativas (incluso especiales) de prioridades naturales no producidas por la tierra (incluyendo los ecosistemas), el agua y el aire. Existen generalmente tres tipos de servicios ambientales: a) de depósito, los cuales reflejan las funciones del ambiente doméstico natural (tierra, aire, agua) como un vertedero absorbente para los residuos de las actividades domésticas y externas, b) productivos del terreno, los cuales reflejan las funciones económicas y del suelo para propósitos agrícolas, y c) del consumidor que abarcan las funciones elementales del medio ambiente en prevención de las necesidades psicológicas así como de recreación y otras relativas a los seres humanos.

Subprovincia Fisiográfica. Es una subdivisión realizada al interior de una provincia; para ser delimitada se deben cumplir los siguientes requisitos: 1) conformar una porción de la provincia y cumplir con los puntos especificados para la provincia, excepto el último y 2) presentar diferencias substanciales al interior de la provincia o estar asociada a formas de relieve diferentes.

Suelo (acondicionador del). Se refiere al material orgánico, tal como el humus o el abono que ayuda al paso fácil del agua a través del suelo y a la distribución del material fertilizante, facilitando también el crecimiento de las bacterias del suelo.

Suelo (déficit de humedad del). Resequedad del suelo que ocurre cuando es mayor la pérdida del agua por evapotranspiración que la captación de lluvia.

T

Topografía. Disciplina científica que se ocupa de los métodos de cartografía, con el objeto de representar una superficie de terreno de un mapa.

Tratamiento de aguas residuales. Proceso capaz de reducir elementos específicos en el agua residual que normalmente no se eliminan con otras opciones de tratamiento. Cubre todas las operaciones que no se consideran por ser mecánicas o biológicas. El proceso de tratamiento avanzado puede usarse en conjunción con operaciones mecánicas y biológicas.

U

Uso de Tecnologías Limpias. Modificaciones hechas a las instalaciones para limitar la generación de contaminantes durante el proceso de producción, almacenamiento o transporte.

Uso de Suelo. Manejo o uso que se le da a una superficie de terreno por el hombre. Este uso o manejo puede ser agrícola, pecuario, forestal, urbano, etc.

V

Vegetación. Agrupación o asociación de plantas que forman una cubierta sobre el terreno. La vegetación puede estar formada por grupos de árboles, arbustos o hierbas. Su presencia esta influenciada por diversos factores ecológicos como el clima, suelo, geología, etcétera.

Z

Zona costera. Territorios y aguas adyacentes a la costa que ejercen una influencia sobre los usos del mar y su ecología, o inversamente: cuyos usos y ecología son afectados por el mar.