

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. *Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)*

1.1.2. *Nombre del proyecto*

Desarrollo Residencial Turístico Las Rosadas

1.1.3. *Datos del Sector y tipo de proyecto*

Sector: Turismo

Subsector: Infraestructura turística

Tipo de proyecto: Club de playa, residencias, vialidades internas, infraestructura y servicios asociados requeridos para la operación y mantenimiento del proyecto mismo.

1.1.4. *Estudio de riesgo y su modalidad*

De acuerdo con el Primer y Segundo Listados 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.

1.1.5. *Ubicación del proyecto*

El proyecto “Desarrollo Residencial Turístico Las Rosadas” (en lo sucesivo el *proyecto*), se ubica entre el Km 70 y 76 de la Carretera Federal No. 200 Barra de Navidad Puerto Vallarta, a 1.7 Km. al sur del pueblo de San Mateo, en el Municipio La Huerta en la costa del Estado de Jalisco. Colinda al Norte con el poblado de San Mateo; al Sur con el poblado de Chamela y al Oeste con el Océano Pacífico. (Ver Figura 1.1)

Las coordenadas geográficas extremas del predio de Las Rosadas en el que se ubica el *proyecto* son 19° 33' 45" y 19° 34' 05" de latitud Norte y 105° 05' y 105° 04' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, con una superficie total de 188 Has, de acuerdo con las escrituras de la propiedad. Las coordenadas geográficas del polígono donde se pretende desarrollar el *proyecto* se presentan en la Tabla 1.1.

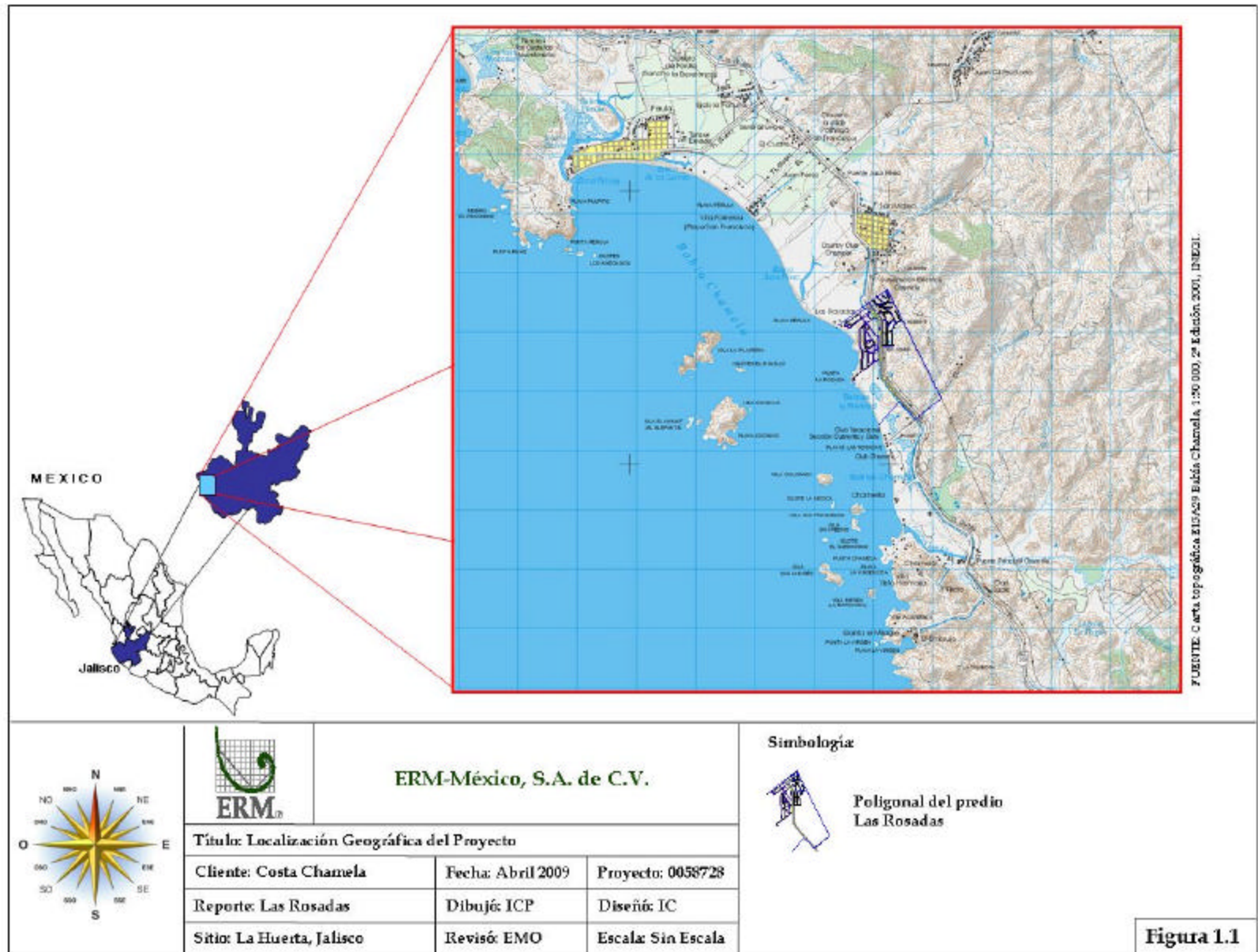


Tabla 1.1

Coordenadas de los vértices del predio donde se desarrollará el proyecto

Vértice (*)	Coordenada Este UTM	Coordenada Norte UTM	Latitud Norte	Longitud Este
1	490417.9258	2163099.3460	19°33'45''	105°05'28''
2	491231.2507	2163709.9375	19°34'04''	105°05'01''
3	492111.5570	2161934.1264	19°33'07''	105°04'31''
4	491716.9137	2161631.9136	19°32'57''	105°04'44''
5	491443.6159	2161928.3153	19°33'07''	105°04'53''
6	491067.7289	2161590.3822	19°32'56''	105°05'06''
7	490798.9866	2162049.2345	19°33'11''	105°05'16''
8	490710.7963	2162102.6746	19°33'13''	105°05'19''
9	490698.4235	2162136.4610	19°33'14''	105°05'19''
10	490622.6411	2162163.7249	19°33'14''	105°05'22''
11	490694.1363	2162344.3236	19°33'20''	105°05'19''
12	490664.5681	2162767.0874	19°33'34''	105°05'20''

Nota:

(*) Las coordenadas corresponden a los vértices principales del predio, el listado completo se presentan en el plano 1 incluido en la sección 8.2 del capítulo 8.

Datum WSG 84

Fuente: Área de proyectos del promovente

1.1.6.

Dimensiones del proyecto

El predio de Las Rosadas cuenta con una superficie total de 181.09¹ Has de acuerdo con las escrituras (Ver sección 8.1. y Plano 1 Sección 8.2, del capítulo 8) y 2,210 m de línea de costa. De esta superficie, para fines de planeación se excluyeron 11.69 Has que corresponden a la superficie que ocupa la carretera, la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y la Laguna Salina la Merced incluida su Zona Federal (20 m); por lo que el polígono utilizado para el *proyecto* se desarrollará en una superficie de 169.4 Has (1, 694,466 m²) de la propiedad.

Considerando lo anterior, para fines de este documento la superficie de planeación y a la cual se harán referencia como la superficie del polígono utilizado en la planeación del *proyecto* en todas las comparaciones en cuanto al cumplimiento con el ordenamiento ecológico y disposiciones sobre uso de suelo será de 169.4 Has.

El área que ocuparán cada una de las obras contempladas en el *proyecto* se desglosa en la Tabla 1.2.

¹ El predio cuenta con una superficie total de 188.8 has, sin embargo hubo una transferencia de dominio de una sección del predio tal como consta en la escritura de transmisión de inmuebles No. 1786 (Ver Sección 8.1.1 del capítulo 8)

Tabla 1.2 Superficie del proyecto

Uso de suelo	Superficie		
	(m ²)	(Has)	Con respecto al total (%)
Área de Desarrollo			
Área Residencial	558,500	55.9	33.0
Club de Playa	5,954	0.6	0.4
Área de Mantenimiento, almacenes y plantas de tratamiento de agua	24,263	2.4	1.4
Acceso	13,258	1.3	0.8
Caminos y Calles	57,499	5.7	3.4
Subtotal	659,474	65.9	39.0
Área ecológica			
Áreas verdes	84,588	8.5	5.0
Preservación	950,404	95.0	56.0
Subtotal	1,034,992	103.5	61.0
Total	1,694,466	169.4	100.0

NOTAS:

1. Áreas Verdes: Superficie del predio destinado a la conservación de flora y hábitats que albergan, **manteniendo la vegetación nativa**. No se permiten construcciones excepto las que corresponden a caminos e infraestructura hidrosanitaria, eléctrica y obras necesarias para la interconexión de las áreas de desarrollo.

2. Preservación: Superficie del predio que mantendrá la vegetación nativa sin modificación y donde no se realizarán actividades de urbanización, con el fin de asegurar el equilibrio y mantener la continuidad de los procesos ecológicos. Sólo se permitirán actividades de bajo impacto, como senderos para caminata y ciclismo de montaña y caminos no pavimentados.

Fuente: Área de desarrollo del proyecto

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Razón social

Costa Chamela Corp. S. de R.L. de C.V. En la sección 8.1.2 del capítulo 8, se presenta el acta constitutiva.

1.2.2. Registro federal de contribuyentes (RFC)

CCC050519N34. En la sección 8.1.3 del capítulo 8, se presenta copia del RFC.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Protección de datos personales LFTAIPG

1.2.4. RFC y CURP del representante legal

Protección de datos personales LFTAIPG

1.2.5. *Dirección para recibir notificaciones*

El promovente ha designado como contacto para oír y recibir cualquier notificación a personal de la empresa Baker & Mackenzie, S.C., cuyos datos son los siguientes:

Calle y Número: **DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG**

Colonia:

Código Postal

Municipio:

Estado:

Teléfono:

Fax:

Contactos:

Correo electrónico

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1. *Razón social*

ERM-México, S.A. de C.V

Registro en SEMARNAT: PSIA-E14/91 (4)

1.3.2. *Registro federal de contribuyentes (RFC)*

EME-900717-GVA

1.3.3. *Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio*

Responsables:

Protección de datos personales LFTAIPG

Participantes:

Protección de datos personales LFTAIPG

Protección de datos personales LFTAIPG
Protección de datos personales LFTAIPG

Protección de datos personales LFTAIPG

En la sección 8.1.5 del capítulo 8, se presentan copia de las cédulas profesionales del personal técnico responsable del estudio de impacto ambiental.

1.3.4. Dirección del responsable del estudio

Protección de datos personales LFTAIPG

[com](#)

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

2.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

Antecedentes

El predio en el cual está inmerso el *proyecto* objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional (en lo sucesivo *MIA-R*), ha tenido varios intentos de desarrollo, que en su mayoría no contemplaban las características ecosistémicas de la región en su conjunto y ninguno de ellos llegó a su conclusión.

El primer intento de desarrollo del predio fue hace 40 años aproximadamente, en el que el promotor de ese entonces, pretendía un proyecto turístico a gran escala que representaría el impulso del sector turístico en la región de Costa Alegre del Estado de Jalisco. Su plan maestro incluía lotes mixtos, un hotel, dos clubes de playa, un club de yates, un muelle, y un campo de golf. Este desarrollo consideraba un predio de 200 Has (mayor a la propiedad actual del *proyecto* evaluado en esta *MIA-R*).

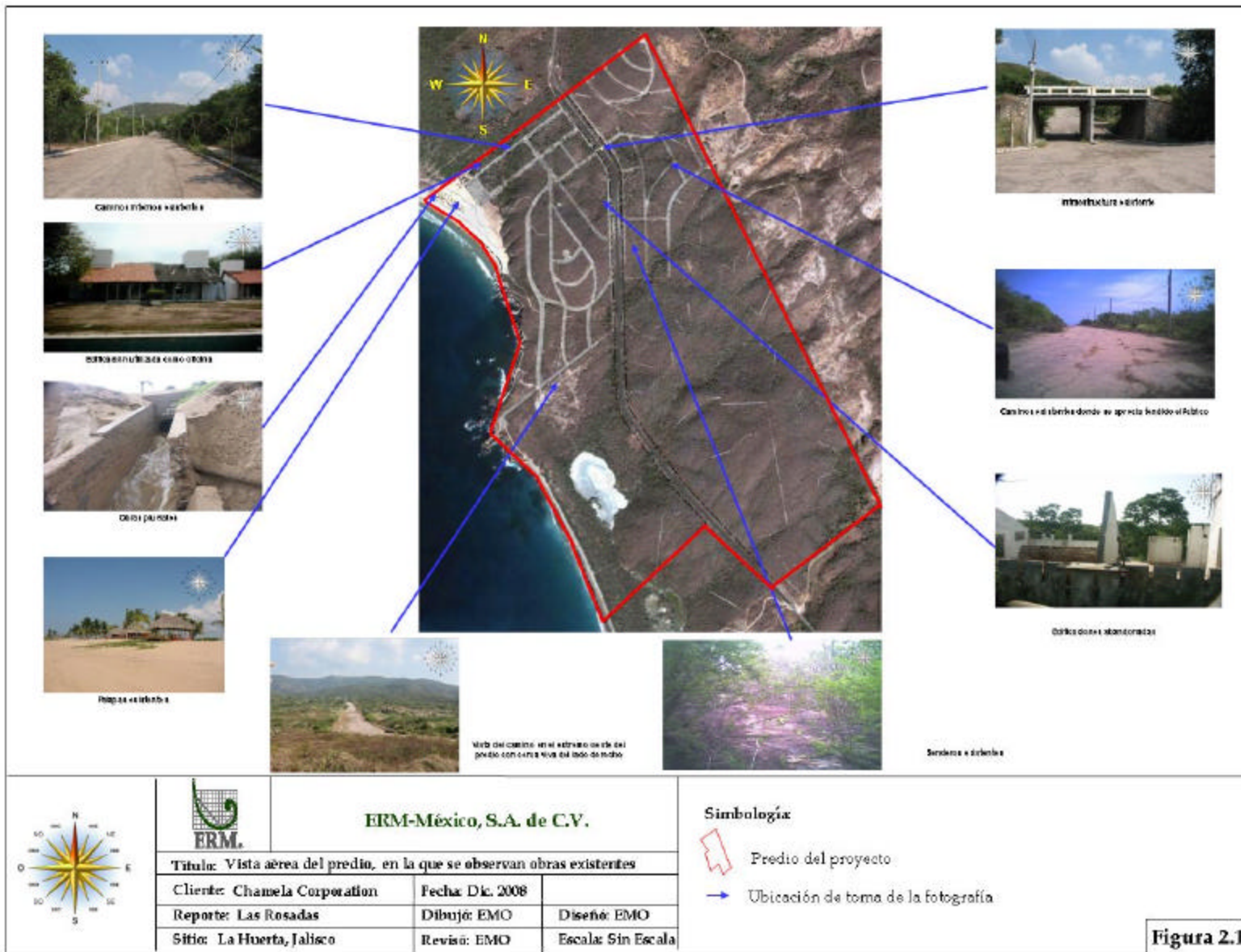
En este primer intento de urbanización se iniciaron obras de preparación del sitio y construcción; sin embargo, por razones desconocidas el desarrollo no se concretó. Derivado de estas actividades, se conservaron obras de infraestructura significativas tales como: calles, banquetas, instalación del suministro eléctrico, cisternas para el almacenamiento de agua, obras para la conducción de agua pluvial y un estacionamiento.

Posteriormente, en 1995, Grupo SITUR, S.A. de C.V. (en lo sucesivo SITUR) compró la propiedad pretendiendo llevar a cabo un desarrollo turístico que incluía obras tales como: edificios para hotel, fraccionamientos con condominios de diferentes niveles, residencias, un club de playa, y varios edificios para comercios.

SITUR contemplaba la utilización de la sección norte del predio para su proyecto, misma que contaba con 68 Ha aproximadamente. El proyecto estimaba un total de 2,454 habitaciones para 6,424 personas.

La propuesta de SITUR no se concretó; sin embargo, en el predio quedaron sin modificación las obras desarrolladas por el propio SITUR así como las iniciadas previamente hace más de cuarenta años.

En la Figura 2.1 se presenta una fotografía aérea en la que se aprecia el polígono del predio actual, la sección urbanizada por los dueños anteriores, así como fotografías de las obras existentes.



En el 2005, la empresa Costa Chamela Corp., S. de R.L. de C.V. (que en lo sucesivo se denominará como el *promovente*), adquirió el predio ahora denominado “Las Rosadas”, en búsqueda de un lugar para establecer un desarrollo inmobiliario de tipo residencial turístico, bajo una perspectiva de desarrollo sustentable.

Con base en lo anterior, y con el objetivo de planear un proyecto de baja densidad consistente con las características ambientales preponderantes en el predio y en la región, pero a la vez económicamente atractivo, la firma Gage Davis Associates elaboró un *diseño* para el *promovente* considerando entre otros aspectos:

-
- ? *El respeto de áreas ambientalmente sensibles identificadas en los estudios de línea base, por lo que **el desarrollo no propone edificaciones ni la urbanización** que las afecten directamente: Las áreas sensibles identificadas fueron:*
 - ≠ *El manglar; que de acuerdo con el estudio específico de mangle elaborado, se delimitó entre otros aspectos la extensión del bosque y la distancia mínima que debe respetarse de acuerdo con la NOM-022-SEMARNAT-2003, y el Art. 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre;*
 - ≠ *Las dunas costeras; franja que esta fuera del área por desarrollar y que se encuentra dentro de la zona de protección delimitada para el manglar y la laguna salada La Merced, con base en el estudio de manglar y el de vegetación y fauna;*
 - ≠ *La Zona Federal Marítimo Terrestre; fuera del área de planeación, por la importancia y el potencial que representa como zona arribazón de tortugas marinas en la Costa del Pacífico, así como por la restricción de la Ley de Aguas Nacionales;*
 - ≠ *El sistema lagunar costero; del que forma parte la laguna Salina La Merced que se encuentra dentro del predio, ya que el proyecto no realizará obras en la sección sur del predio (a ambos lados de la carretera) manteniendo con esto la hidrodinámica de la zona sin modificaciones, tal como lo plantean las recomendaciones de los estudios de línea base y la legislación; y*
 - ≠ *Los escurrimientos naturales en el predio, ya que la propuesta del promovente es dejar sin urbanizar la sección sur del predio (a ambos lados de la carretera), zona en la que de acuerdo con los estudios de línea base y principalmente del estudio geofísico, los escurrimientos existentes están directamente relacionados con el aporte de agua hacia la laguna Salina La Merced y por consecuencia al sistema lagunar al que esta conectado;*
 - ? *La planeación del desarrollo en la zona ya urbanizada e impactada, dado que de acuerdo con los estudios de línea base y la opinión de expertos, la zona mejor conservada en el predio es la parte sureste (en ambos lados de la carretera), buscando minimizar las afectaciones ambientales y conservar el 56% del predio como áreas de preservación que incluye en su totalidad la zona sur de la propiedad;*
 - ? *Un concepto de planeación residencial en grupos basado en los Principios del Desarrollo Inteligente (“Smart Growth” en inglés) que limitará la expansión desmedida, protegerá vistas, priorizará espacios abiertos y permitirá reducir costos de infraestructura,*
 - ? *La utilización de la zona mejor conservada para actividades de bajo impacto, como senderos sobre superficie natural para actividades de caminata y ciclismo de montaña, diseñados y seleccionados con base en el levantamiento topográfico y el estudio de selección y diseño de senderos en el predio para minimizar la erosión de los mismos;*
 - ? *Una planeación con base en los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento; la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento; la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, las normas oficiales mexicanas y en especial la NOM-059-SEMARNAT-2001 y la NOM-022-SEMARNAT-2003; entre otros, y*
 - ? *El apego a los criterios ecológicos aplicables del ordenamiento ecológico de la Costa Alegre Jalisco; para la definición de las potencialidades de ocupación de suelo (35%), áreas de preservación de por lo menos el 35% de la superficie total del predio; así como al Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala.*
-

Los aspectos anteriormente citados, permitieron identificar las características ambientales clave en el predio, con la finalidad de hacer un planteamiento con un enfoque de desarrollo sustentable y de baja densidad, incluyendo desde el punto de vista ecosistémico y jurídico, e integrando a su vez en su planeación la infraestructura existente con el objeto de hacer modificaciones mínimas en las condiciones actuales del sitio; generando así un desarrollo balanceado con el medio ambiente.

2.1.1 Naturaleza del Proyecto

El predio en el que se pretende el desarrollo del *proyecto*, está dividido transversalmente por la carretera Federal No. 200 (Barra de Navidad – Puerto Vallarta) en dos secciones, una hacia el oriente de la carretera (sección montaña) y la otra hacia el poniente de la misma (sección playa), colindando esta última con la Zona Federal Marítimo Terrestre en sus 2,210 m de línea de costa.

En este sentido, el *proyecto* elaborado por la firma Gage Davis Associates además de los aspectos citados anteriormente, tomó como premisa los **Principios de Desarrollo Inteligente** (*“Smart Growth en inglés*), que consideran prácticas sustentables. Estos conceptos han sido incorporados en la planeación del *proyecto* y se aplicarán posteriormente en el mismo.

Los principios de Desarrollo Inteligente incluyen diversos factores, a través de los cuales se puede:

- ⌘ Proteger y mejorar ambientes sensibles;
- ⌘ Reducir la expansión utilizando patrones de desarrollo compactos;
- ⌘ Ser un desarrollo menos expansivo y reducir costos de infraestructura;
- ⌘ Acomodar una población multi-generacional con diferentes niveles de ingreso; y
- ⌘ Proveer flexibilidad de mercado y adaptabilidad.

Los principios que se están aplicando en el *proyecto* son:

-
- ⌘ Principio Uno, Identificar y mantener la infraestructura verde: *Identificación de una red de infraestructura verde para la propiedad. Esta red consiste en componentes que incluyen redes ecológicas y recreación al aire libre y redes de caminos. Las áreas ambientalmente sensibles que incluyen estuarios y la topografía accidentada se identifican como parte de la red. Este principio está acorde con las orientaciones y opiniones del Dr. Alberto Szekely, mismas que se incorporan en el proyecto.*
 - ⌘ Principio Dos: Proteger sistemas ambientales naturales.
 - ⌘ *Minimizar perturbaciones. Utilizar técnicas de planificación sensibles con el sitio que mantengan la integridad de los sistemas naturales. Atendiendo recursos del sitio como la hidrología, el terreno, la geología, la ecología del sitio, la vida silvestre y vegetación en una manera sensitiva mejorará el carácter de Las Rosadas, al igual que la consciencia ambiental y reducir costos de infraestructura.*
 - ⌘ *Diseño para el Clima local Atender las condiciones climáticas en todos los niveles de los procesos de planeación y diseño. Diseñar asuntos relacionados a la configuración de la calle y espacios abiertos, orientación de edificios, vientos predominantes y cubierta vegetal para el acondicionamiento de temperatura interna. Planificar para atender las condiciones locales climáticas proveerá beneficios económicos, impulsarán métodos alternativos de transporte así como contribuirá a un carácter de proyecto único.*
 - ⌘ *Conservación y Reciclado de Recursos. En la medida que la planificación y el diseño avance en Las Rosadas, se incorporarán métodos de conservación y reciclaje de recursos en diferentes niveles y escalas. A continuación se presentará una breve descripción de las estrategias potenciales para conservar y reciclar recursos. Existen prácticas que pueden ser evaluadas como parte del proceso de planificación como utilizar aguas grises y sistemas de captura de agua de lluvia en techos para reciclar agua, así como sistemas de drenaje natural y pavimentación permeable para recargar los*

acuíferos. Conformar el paisaje con plantas nativas y tolerantes a sequías adaptadas a las condiciones de clima y humedad locales del sitio, reduce la necesidad de irrigación excesiva y mejorará el carácter del proyecto así como el hábitat silvestre. También se puede proveer reparación de suelo para suelos pobres para incrementar el crecimiento eficiente de las plantas y reducir su consumo de agua. Concentrar paisajes arreglados en áreas con alta intensidad de paso peatonal contribuirá a la conservación del agua.

- ✎ Diseñar e instrumentar un sistema de manejo de agua pluvial de forma que no sólo recaiga en pipas subterráneas y sistemas de captura que descarguen el agua de lluvia directo a superficies de agua puede mejorar sistemas naturales, enaltecer el carácter de proyecto así como la consciencia ambiental, silvestre y significativamente reducir costos de infraestructura. Utilizar vías de drenaje natural, como humedales, puede ser crítico para alcanzar un sistema de drenaje de agua de lluvia sustentable.
- ✎ Planificar para alcanzar la eficiencia energética en el proyecto minimizará o eliminará el uso de fuentes de energía no renovables. La inclusión de principios solares pasivos y el acondicionamiento de temperatura natural mejora la eficiencia energética. Utilizando calefacción, ventilación, aire acondicionado, iluminación, electrodomésticos y sistemas de plomería de alta eficiencia reduce el consumo energético, disminuye los residuos y evita contaminaciones asociadas con el uso de combustibles fósiles. Otros métodos incluyen utilizar materiales eficientes con los recursos, reducir los residuos de construcción y proteger ecosistemas para conservar energía. El reuso de materiales de caminos y banquetas existentes como materiales de construcciones nuevas puede ser benéfico y aplicado en diversas actividades. El proyecto será más saludable y comfortable, al igual que menos costoso al integrar el diseño, materiales y sistemas descritos.
- ✎ Principio Tres: Planificación de comunidades agrupadas. Se refiere al desarrollo agrupado al utilizar densidades, tipos de edificio y configuraciones de planeación de sitios que protegen y preservan grandes áreas contiguas de espacio abierto, características naturales importantes y vistas escénicas. La planificación agrupada reduce la expansión, mejora el “sentido de la comunidad” mientras reduce costos de infraestructura. Una comunidad agrupada ofrece resguardo/seguridad e impulsa la actividad peatonal, el uso de bicicletas y otros modos de transporte alternativo. El marco y enfoque de la comunidad serán las calles orientadas para peatones, grandes áreas de espacio al aire libre contiguas, áreas de reunión comunitaria, parques y sistemas de caminos.
- ✎ Principio Cuatro: Diversidad de tipos de casas. La diversidad de casas logra acomodar a una población multi-generacional y permite una mezcla de ingresos. Los residentes de la comunidad a largo plazo también tienen la opción de permanecer en su vecindario mientras migran a través del ciclo de vida. Las Rosadas está propuesto a incluir cuatro diferentes tipos de casa residencial. Cada uno de estos tipos de casa incluye un rango de tamaños.
- ✎ Principio Cinco: Conectividad de la comunidad. La conectividad de la comunidad también incluye crear un sistema bien conectado de parques y caminos recreacionales, y espacios al aire libre para los residentes y el acomodo de necesidades de una población multi-generacional creciente. El carácter del proyecto y la identidad se refuerzan al proveer conexiones clave a amenidades y espacios abiertos de la comunidad. El proyecto incluye espacios abiertos y senderos extensos que acomodarán a una variedad de recreaciones para los usuarios. Esta red de senderos está diseñada para proveer conexiones pasivas así como una conectividad dentro de los enclaves residenciales y amenidades activas.

Como ya se mencionó anteriormente, ya existe una zona urbanizada e impactada, ubicada al norte del predio (a ambos lados de la carretera) que ocupa una superficie de 66.1 Has equivalente al 39% del total del predio utilizado en el proyecto (169.4 Has); en la que se contempla la construcción de las residencias, la habilitación y adecuación de la infraestructura existente, así como la instalación de servicios asociados.

De acuerdo con lo anterior, la presente MIA-R corresponde a un desarrollo residencial turístico, el cual pretende desarrollarse entre el km 70 y 76 Km de la Carretera Federal No. 200 Barra de Navidad - Puerto Vallarta, en el Municipio La Huerta. El predio cuenta con una superficie total de 181.09 Has (de acuerdo con escrituras, Ver sección 8.1.1 del capítulo 8), de las cuales se excluyeron para fines de planeación, la superficie ocupada por la carretera, la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), la Laguna La Salina La Merced incluyendo su zona

federal, por lo que la superficie de planeación utilizada para este proyecto es de 169.4 Has.

El *proyecto* residencial turístico Las Rosadas, objeto de la presente *MIA-R* contempla la construcción y operación de las siguientes obras:

- ? 139 residencias;
- ? un club de playa ;
- ? los servicios asociados requeridos para la operación y mantenimiento del mismo como: una planta desalinizadora, dos pozos de extracción de agua salada, dos pozos de infiltración de salmuera, el sistema de tratamiento de aguas residuales;
- ? la habilitación de accesos y vialidades en la zona norte del predio ya urbanizada ; y
- ? senderos para caminata y ciclismo de montaña en la zona sur destinada para preservación.

El *proyecto* pretende la construcción y operación de un desarrollo residencial turístico de baja densidad, cuya ejecución se contempla en 5 fases, en un periodo de 20 años, mismas que están consideradas dentro de la evaluación de la presente *MIA-R*.

Las características específicas del *proyecto* se describirán en la sección 2.2 de este capítulo.

En la Figura 2.2., se presenta el *proyecto* que se propone y en la Figura 2.3 se presenta la propuesta arquitectónica del sembrado de las edificaciones contempladas. Por su parte en la sección 8.2 del capítulo 8 se presenta el Plano 2 del plan maestro del *proyecto* y el Plano 3 de la propuesta arquitectónica del sembrado de edificaciones.

Con base en lo anterior, la empresa Costa Chamela Corp. S. de R.L. de C.V., somete a evaluación en materia de impacto ambiental la presente *MIA-R* con fundamento en las fracciones VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como del Artículo 5 incisos O y Q de su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, a fin de solicitar la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación de las obras y actividades comprendidas en las diferentes etapas del proyecto y que serán desarrolladas en los siguientes incisos, así como la evaluación del cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental.

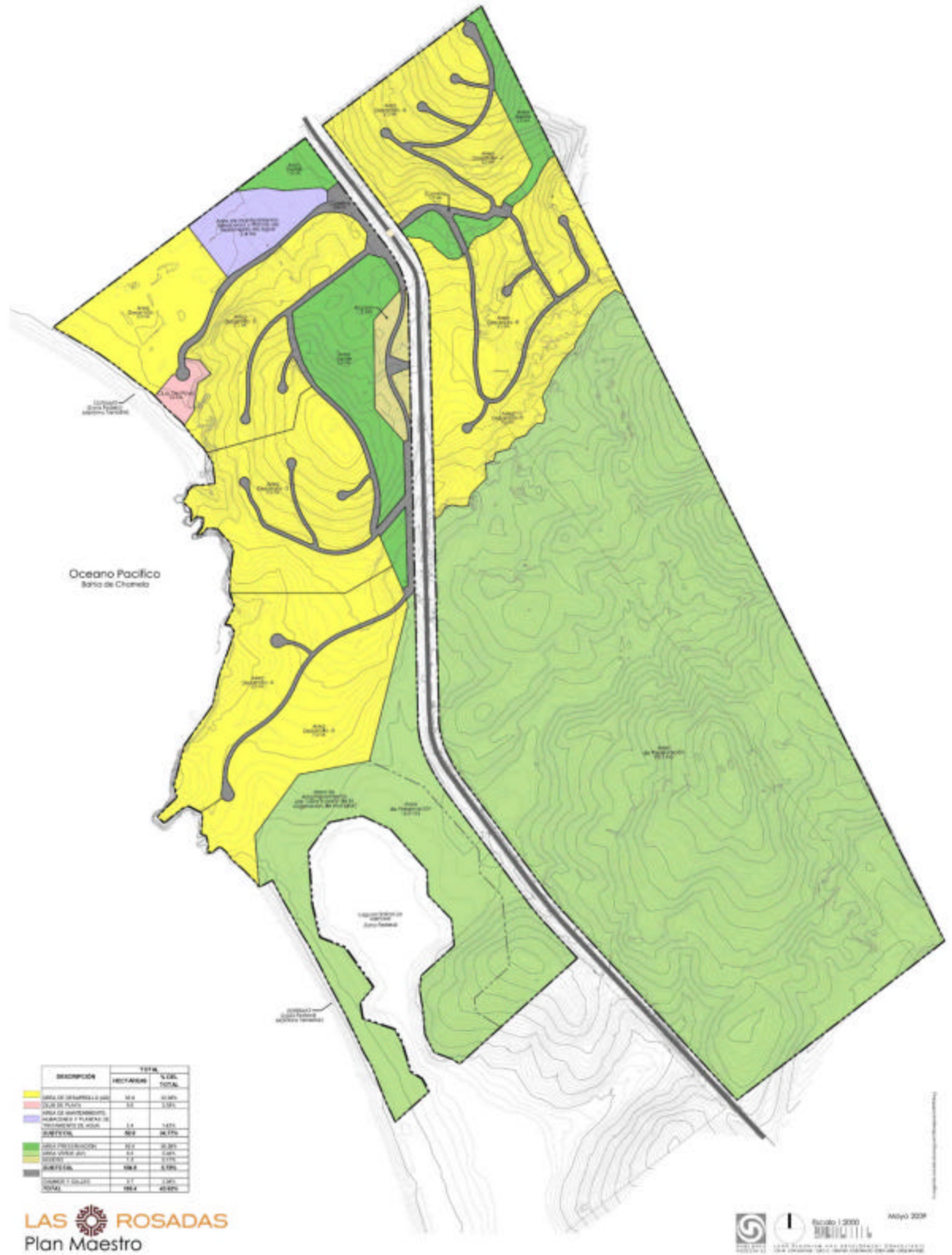


Figura 2.2 *Diseño para las obras propuestas en el proyecto.*



Figura 2.3 Propuesta arquitectónica del sembrado de edificaciones.

2.1.2 Justificación y objetivos

Justificación

Con base en la información publicada por la Dirección de Información y Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco, en la Región Costa Alegre la mayor cantidad de establecimientos de hospedaje en los años 2006 al 2007 corresponden a Hoteles de una estrella, apartamentos, bungalows, cabañas, condominios, suites, albergues, trailer park. En específico, en el área de Chamela la oferta de hospedaje es mínima y se carece de establecimientos para turistas de alto poder adquisitivo (Ver Capítulo 3).

Asimismo, de acuerdo con las estadísticas publicadas por esta Dirección, la mayor cantidad de turistas que visitan la Región Costa Alegre son mujeres, aunque ha existido un ligero incremento en el porcentaje de hombres en 2007 en comparación con los registros de 2006. En cuanto al estado civil de los turistas, según datos de la misma Dirección, Costa Alegre es un centro turístico que goza de la preferencia de parejas casadas o en unión libre.

La mayor cantidad de turistas que visitan la región de Costa Alegre son extranjeros mayores de 51 años, que han mostrando un incremento en su preferencia por esta región de 9.7% entre 2006 y 2007. A diferencia de lo que ocurre con los turistas nacionales, donde el mayor incremento entre 2006 y 2007 se registra en turistas de entre 36 y 50 años.

El turismo extranjero que visita Costa Alegre se compone en su mayoría de turistas de Norteamérica (Estados Unidos y Canadá). A diferencia de lo ocurrido durante 2006, en 2007 se registró una mayor afluencia de turistas canadienses y la disminución de turistas procedentes de Estados Unidos. En cuanto al turismo nacional, casi el 70% que visita esta región es turismo local proveniente de diferentes municipios de Jalisco.

Considerando lo anterior, se presume que la Región Costa Alegre es un sitio de preferencia para turistas extranjeros jubilados. Por lo que, el *proyecto* representa una nueva oportunidad de desarrollo para la Región Costa Alegre.

Observando las tendencias de desarrollo que se expusieron en párrafos anteriores, el *proyecto* estará dirigido principalmente a turistas extranjeros de alto poder adquisitivo, quienes gusten de pasar las temporadas vacacionales en la región.

Objetivos

El *proyecto* contempla los siguientes objetivos:

- ? Pretende crear un producto inmobiliario de baja densidad, que tiene como premisa la preservación de las condiciones naturales y del paisaje

característico de la Costa Alegre. A diferencia de otros desarrollos, en este *proyecto* se pretende destinar el 56% como áreas de preservación¹ (95 Has), superficie que cumple muy por encima de lo especificado en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco (MOET) en su criterio Tur 32 el cual considera que cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación. Dicha superficie se mantendrá para su preservación y con especies nativas representativas de la zona, que sumada a las áreas verdes² (5%) del proyecto conforman un 61% de superficie con especies nativas, cumpliendo así con el criterio MaE 38 que menciona que se deberá mantener como mínimo el 60 % de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

- ? Coadyuvar a la consolidación del desarrollo turístico en la Región de Chamela cumpliendo con todos los requerimientos establecidos en la normatividad;
- ? Participar activamente y de manera competitiva, en el desarrollo de la actividad inmobiliaria y turística de la Región de Chamela y del municipio La Huerta, incrementando la oferta de nuevos espacios de atracción para el turismo nacional e internacional, con el fin de consolidarlo como un destino de importancia internacional; y
- ? Participar en el desarrollo económico local, regional y nacional, mediante el crecimiento de la actividad turística, la generación de empleos y la captación de divisas

2.1.3

Inversión requerida

El presupuesto total calculado para el desarrollo del proyecto es de US \$ 117.5 (Ciento diecisiete mil quinientos millones dólares 00/100) que equivalen aproximadamente a \$ 1,586,250,000.00 mil quinientos ochenta y seis millones doscientos cincuenta mil pesos, con un tipo de cambio aproximado de 13.5 pesos por dólar a la paridad del día 17 de julio de 2009.

Considerando que el proyecto se realizará por fases, en la Tabla 2.1 se presenta el desglose de la inversión.

¹ **Preservación:** superficie del predio que mantendrá la vegetación nativa sin modificación y donde no se realizarán actividades de urbanización, con el fin de asegurar el equilibrio y mantener la continuidad de los procesos ecológicos. Sólo se permitirán actividades de bajo impacto, como senderos para caminata y ciclismo de montaña y caminos no pavimentados.

² **Áreas Verdes:** Superficie del predio destinado a la conservación de flora y hábitats que albergan, **manteniendo la vegetación nativa**. No se permiten construcciones excepto las que corresponden a caminos e infraestructura hidrosanitaria, eléctrica y obras necesarias para la interconexión de las áreas de desarrollo.

Tabla 2.1 Programa preliminar de inversión, desglosada por fases.

Fase	Total Millones (\$ USD)	% con respecto al total
I	25.8	21.95
II	9.3	7.89
III	3.7	3.16
IV	9.9	8.47
V	68.8	58.54
Total de la Inversión	117.5	100.00

Fuente: Área de proyectos del promoviente

El costo de inversión considera que un porcentaje de presupuesto se destinará para la instrumentación de medidas de manejo (prevención, mitigación y compensación) propuestas en la presente MIA-R.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 Descripción de las obras y actividades

El proyecto por sus características inmobiliarias puede catalogarse como un proyecto único de acuerdo con la guía para la realización de la MIA R. Contempla las obras incluidas en la Tabla 2.2. La distribución de las obras en el área del proyecto (169.4 Has) se pueden observar en la Figura 2.2, y en los planos 2 y 3 a mayor escala que se presentan en la sección 8.2 del capítulo 8.

Tabla 2.2 Superficie del proyecto

Obra/actividad	Superficie	
	(Ha)	Con respecto al total (%)
Área de desarrollo		
Área residencial	55.9	33.0
Club de Playa	0.6	0.4
Área de Mantenimiento, almacenes y plantas de tratamiento de agua	2.4	1.4
Acceso	1.3	0.8
Caminos y calles	5.7	3.4
Subtotal	66.9	39.0
Área ecológica		
Áreas verdes ⁽¹⁾	8.5	5.0
Preservación	95.0	56.0
Subtotal	104.0	61.0
Total	169.4	100.0

NOTAS:

1. Áreas Verdes: Superficie del predio destinado a la conservación de flora y hábitats que albergan, **manteniendo la vegetación nativa**. No se permiten construcciones excepto las que corresponden a caminos e infraestructura hidrosanitaria, eléctrica y obras necesarias para la interconexión de las áreas de desarrollo.

2. Preservación: Superficie del predio que mantendrá la vegetación nativa sin modificación y donde no se realizarán actividades de urbanización, con el fin de asegurar el equilibrio y mantener la continuidad de los procesos ecológicos. Sólo se permitirán actividades de bajo impacto, como senderos para caminata y ciclismo de montaña y caminos no pavimentados.

Fuente: Área de proyectos del promoviente

A continuación se presenta la descripción de las obras y actividades del proyecto incluidas en la Tabla 2.2.

Área Residencial

La zona residencial ocupará una superficie de 55.9 Has que representan el 33% de la superficie total destinada para el *proyecto* (169.4 Has). La zona residencial se desarrollará en la zona norte del predio que ya está urbanizada (Ver Figuras 2.2 y 2.3). El proyecto propone cuatro prototipos residenciales:

Hacienda Rancho: Se contempla en planta arquitectónica y villa de un piso, tres recámaras configuradas alrededor de un salón principal y terraza con alberca. Serán 30 unidades de este tipo.

Hacienda Playa: Es de dos pisos, cuatro recámaras configuradas alrededor de un salón principal y terraza con alberca. Serán 46 unidades de este tipo.

Hacienda Terraza: Es de dos pisos, tres recámaras configuradas alrededor de un salón principal y terraza con alberca. Serán 52 unidades de este tipo.

Casita Playa: Este prototipo se encuentra adyacente al club de playa, es de un piso, dos recámaras configuradas a los lados de la estancia, con terraza y alberca y una superficie de construcción aproximada de 335 m². Serán 11 unidades de este tipo.

Los lotes residenciales tendrán una superficie máxima de construcción de aproximadamente 400 m². La altura máxima de construcción para las residencias será de 10 m y se destinará el 20% de cada lote a áreas jardinadas³. En estas áreas se construirán jardines de distinto diseño, preferentemente con vegetación nativa, congruentes con el diseño arquitectónico de paisaje del *proyecto* y las áreas de preservación.

Considerando la operación máxima del *proyecto*, se estima una población máxima de 812 personas (139 viviendas x 5.84 personas), por lo que tomando en cuenta el criterio Ah 8 del MOET de Jalisco, el cual dice que se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 m²/habitante de áreas verdes de acceso al público, el proyecto debería contar como mínimo 6,496 m² de áreas verdes. En este sentido, el *proyecto* contempla una superficie de 8.5 Has para áreas verdes con acceso al público (adicionales a las áreas jardinadas, 11.18 Has), por lo tanto el *proyecto* contempla 105 m² de áreas verdes por habitante y por consiguiente el *proyecto* cumple con este criterio.

Tomando como referencia lo anterior y aplicando el criterio ecológico Tur 32 del MOET de Jalisco, cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30 % de

³ **Áreas Jardinadas**. Superficie del terreno en áreas de desarrollo, donde se sembraran especies de ornato con vegetación nativa de la zona para disfrute de los habitantes del desarrollo.

superficie de desplante - Coeficiente de Ocupación de Suelo⁴ (COS) –, el *proyecto* podría desplantar una superficie máxima de 50.82 Has. Sin embargo, el *proyecto* utilizará como máximo 47.1 Has para el desplante de las edificaciones (residencias, club de playa y áreas de servicios) representando un 27.8 % del total del predio (169.4 Has); por lo que el *proyecto* cumple con este criterio y no sobrepasa la capacidad definida por el MOET. (Ver Tabla 2.3)

La construcción de las residencias se realizará buscando conservar la mayor superficie posible y evitar despalmes excesivos por la pendiente del terreno, buscando que la construcción sea acorde con el entorno natural, aprovechando la calidad de la vegetación existente y logrando así una continuidad visual agradable. La edificación de las residencias se realizará en pendientes entre el 20 y 30% minimizando con esto el posible impacto de erosión de suelo por efectos de la construcción. En este sentido, es importante mencionar que el *proyecto* contempla instaurar medidas de manejo para evitar efectos de erosión, tal como se especifica en el capítulo 6.

La zona residencial se desarrollará en cinco fases, tal como se observa en el Plano 4 incluido la sección 8.2 del capítulo 8 y en la tabla 2.5 de la sección 2.3.1 de este capítulo.

Es importante señalar, que de acuerdo con los estudios de línea base, las edificaciones se realizarán en la zona norte del predio, ya impactada, y que si bien se encuentra vegetación de litoral y matorrales, esta zona ya está impactada y no se identificaron dunas. Las dunas están confinadas en la parte sur del predio que está destinada para preservación. (Ver Figura 2.4. a la 2.6)

Club de playa

El club de la playa será un lugar de reunión para los residentes, el cual se edificará sobre una zona ya impactada al norte del predio, **dentro de la propiedad privada y fuera de la ZFMT**. Contará con una alberca, una barra, una parrilla y con el servicio de restaurante. Ocupará una superficie de 0.6 Ha de la cual se desplantarán 0.48 Has, es decir, el 0.28% de la superficie destinada para el desarrollo del *proyecto*. (Ver Figura 2.4)

⁴ **Coeficiente de Ocupación de Suelo.** Es el factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la superficie edificable del mismo, excluyendo de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos.



Vista panorámica de la zona norte del predio donde se pretende desarrollar la zona residencial y club de playa. En esta zona no se identificaron dunas

		ERM-México, S.A. de C.V.		Simbología: { Ubicación de toma de la fotografía	
		Título: Vista panorámica de la zona norte del predio			
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abril 2009		Proyecto: 0058728
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: EMO		Diseño: EMO
Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala	Figura 2.4		



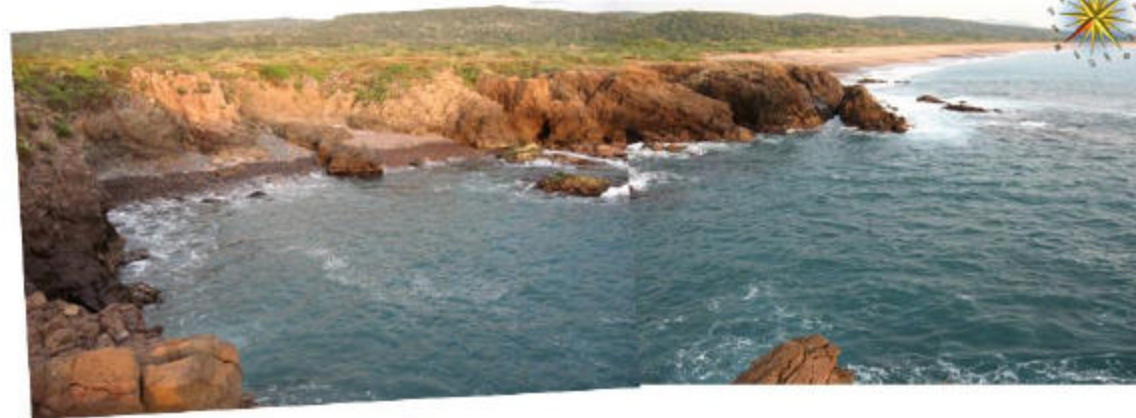
Vista panorámica de la zona central del predio donde se pretende desarrollar la zona residencial.

		ERM-México, S.A. de C.V.		Simbología: { Ubicación de toma de la fotografía	
		Título: Vista panorámica de la zona central del predio			
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abril 2009		Proyecto: 0058728
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: EMO		Diseño: EMO
	Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: \$In Escala		

Figura 2.5



Vista de la parte sur de predio destinada para preservación, en la que se ubican dunas ya consolidadas con vegetación de herbácea y subsecuentemente con vegetación de matorral.



Vista panorámica de la zona sur del predio que se dejara como área de preservación. Zona en la que están confinadas las dunas

		ERM-México, S.A. de C.V.		Simbología: { Ubicación de toma de la fotografía	
		Título: Vista aérea del predio en la zona sur			
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abril 2009		Proyecto: 0058728
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: EMO		Diseñó: EMO
	Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala		

Figura 2.6

Considerando el reglamento estatal de zonificación para predios habitacionales unifamiliares⁵ con densidad baja, la densidad máxima⁶ de habitantes por hectárea que específica es de 95 y la densidad máxima de viviendas por hectárea que específica es de 19, por lo que en el predio podrían tenerse como máximo 16,055 habitantes y 3,220 viviendas.

En este sentido, el proyecto plantea la construcción de tan sólo 139 viviendas y una población máxima de 812 habitantes, es decir una densidad de 0.82 viviendas/hectárea y una densidad de 5 habitantes/hectárea en promedio, por lo que el proyecto se ajusta con lo establecido en el reglamento de zonificación y muy por debajo de lo establecido en el MOET de Jalisco.

Accesos

Se realizará la rehabilitación – construcción de caminos de acceso a las distintas obras, ya que es mejor abrir una pequeña zona de vialidad, para que los trabajadores entren al predio por un lugar específico. Para esto, se acondicionarán los accesos desde la Carretera Federal Número 200, tal como se describe en la sección 2.2.2.

Caminos y calles

El *proyecto* contempla la utilización de los caminos y calles existentes, y dada la reordenación del área destinada para desarrollo residencial se hará una readecuación de los mismos, tal como puede observar en la Figura 2.3.

Pozos para la extracción de agua salobre y para la infiltración de salmuera

De acuerdo con el estudio de Mapeo Geofísico y Bentónico realizado por la empresa N. S. Nettles & Associates que se discute con mayor detalle en el capítulo 4, las características geológicas de la región donde se ubica el SAR y el predio, en general no son adecuadas para el desarrollo potencial de acuíferos económicamente explotables. Los arroyos que se tienen dentro del predio son quizá los únicos lugares donde se encuentren ciertas cantidades de agua, sin embargo, su capacidad acuífera es muy reducida y por lo tanto el potencial de aprovechamiento de agua subterránea para abastecimiento de agua dulce en el *proyecto* es reducido. Asimismo, los resultados de dicho estudio indican que el acuífero superficial localizado en el predio es de agua salina, y se observó la existencia de zonas saturadas de agua salobre; de tal forma que la factibilidad de extracción de agua salina es superior a la de agua dulce subterránea.

Por lo que para el abastecimiento de agua en el predio, se contempló la instalación de una planta desalinizadora, para lo cual se pretende la perforación de dos pozos para la extracción de agua salobre y dos pozos para la infiltración de

⁵ **Habitacional Unifamiliar:** una casa habitación por familia en un lote individual determinada del centro de población; en este Reglamento se aplica sobre hectárea bruta de terreno de predios rústicos o áreas de reserva urbana

⁶ **Densidad máxima:** concentración máxima de habitantes o viviendas permitidas en una superficie

la salmuera. Los pozos se instalarán en la zona norte del predio dentro de la propiedad privada y fuera de la ZFMT.

La perforación de los pozos de extracción y de infiltración, se realizará considerando las especificaciones establecidas por Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996, que establece los requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua, para prevenir la contaminación de acuíferos y la NOM-013-CNA-2000, que trata de las redes de distribución de agua potable – especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba. Para los pozos playeros, se realizará la perforación exploratoria, con el objeto de obtener información complementaria apoyada por el registro eléctrico y diseñar el pozo. Al terminar el pozo se lleva a cabo la prueba de bombeo y se recabará la información.

La temperatura del agua de rechazo de la planta desaladora se reducirá en un tanque de disposición temporal y/o en la tubería de conducción, con el fin de evitar un efecto adverso en la vida marina y la calidad del agua, por descargas de agua a temperaturas más altas que las aguas receptoras. En el caso de los pozos de absorción, este efecto es difícil que se presente, ya que no tiene contacto directo con el cuerpo de agua. Es por esto que es poco probable el impacto al acuífero por fallas o fugas del sistema. Sin embargo, para la red de distribución y manejo de las aguas de rechazo se utilizarán materiales de primera calidad. Las válvulas de presurización a lo largo de la red, permitirán determinar la presencia de alguna fuga para ser atendida y reparada de manera inmediata, en caso de que se llegara a presentar.

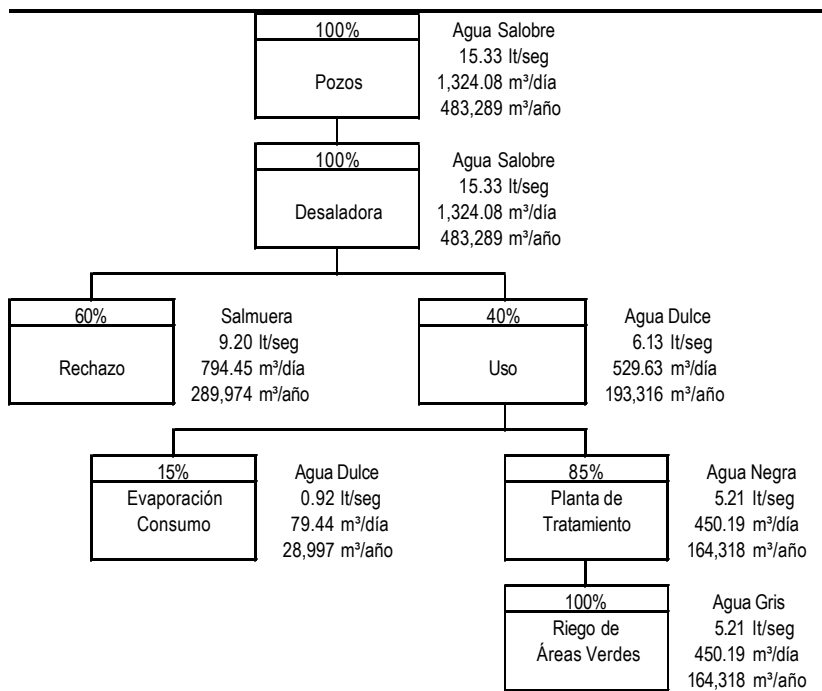
El agua salobre se enviará a la planta desaladora mediante una línea de conducción, que incluye el suministro e instalación, las obras civil, eléctrica, hidráulica y sanitaria. En caso de que el pozo lo requiera, se llevará a cabo la protección de los pozos y de las obras asociadas.

Durante la operación, se le dará mantenimiento anual al pozo, con desazolve, limpieza del filtro de grava, limpieza de ranuras. Para dar cumplimiento a los trámites, se requieren análisis de laboratorio del agua de los pozos, regularmente cada tres meses.

Planta Desaladora modular

La planta desaladora será del tipo de ósmosis inversa, misma que se ubicará en la parte central del límite Norte del predio. Dicha planta será modular, lo que significa que irá creciendo en capacidad conforme la demanda de agua potable en el desarrollo. (Ver figura 2. 7)

El balance hidráulico estimado con la operación de todos los módulos de la planta desalinizadora será el siguiente:



En principio, se prevé la utilización de dos módulos de 40,000 gal/día (1.75 lt/seg = 151.42 m³/día = 55,267 m³/año) cada uno, más dos módulos de 30,000 gal/día (1.31 lt/seg = 113.56 m³/día = 41,450 m³/año) cada uno, para una capacidad total de 140,000 gal/día (6.13 lt/seg = 529.96 m³/día = 193,434 m³/año) de agua dulce, con una concentración de sólidos disueltos totales menor a 300 partes por millón, considerando una alimentación de agua de mar de 350,000 gal/día (15.33 lt/seg = 1,324.89 m³/día = 483,586 m³/año) con menos de 36,000 partes por millón de sólidos disueltos totales, con una temperatura entre 25 y 31°C, un pH de 7 y una turbidez máxima de 1 NTU. La presión de operación será de 825 psi.

La alimentación de agua de mar será a través de dos pozos playeros, con un consumo de energía cercano a 3 kw/hr por m³, considerando un recuperador de energía, sin considerar el bombeo de alimentación ni de agua tratada. La operación será automática.

Dentro de los parámetros de diseño, la planta constará de cuatro módulos, con recuperación del 40% total.

El agua salada requiere de un pretratamiento y acondicionamiento químico para poder alimentar a las membranas desaladoras. Para eliminar sólidos suspendidos mayores a 20 micras, se contará con filtros dual media de operación automática, utilizando arena - antracita - grava como medio filtrante.

Para evitar cualquier tipo de incrustación inorgánica debido a la alta dureza del agua de mar, la planta contará con un dosificador de inhibidor de incrustaciones. El agua una vez filtrada por el filtro de bolsa, pasará a través de un filtro pulidor de cartuchos tipo vertical. La retención de sólidos suspendidos será el de mayores a una micra. Una vez filtrada y acondicionada, el agua pasa a través del sistema de bombeo de alta presión para alimentar al banco de membranas. Las

membranas se encargarán de reducir la salinidad del agua de 36,000 ppm hasta menos de 300 ppm.

Se utilizará un equipo dosificador de hipoclorito de sodio al 12.5% con una bomba dosificadora para la desinfección del agua producto. Se utilizará un equipo dosificador de soda ASH para ajuste de pH en el permeado.

El agua dulce se distribuirá a los usuarios finales a través de la red mediante el bombeo desde un tanque de almacenamiento. Se planea integrar el agua residual del proceso de desalación o salmuera a pozos de absorción, de acuerdo a la regulación correspondiente.

Las dimensiones de la planta desaladora son pequeñas con respecto al tamaño del predio, por lo que su presencia difícilmente se apreciará. Por otro lado, la arquitectura de dicha planta se realizará de tal manera que forme parte de la arquitectura del *proyecto*. En este mismo sentido, se pretende la colocación de una barrera vegetal que, por un lado, mejore su apreciación y, por otro lado, mitigue la posible emisión de ruido.

La infraestructura y maquinaria a utilizar en la planta desaladora tendrá un programa de mantenimiento de gran alcance, de tal manera que se conservarán en estado óptimo cada una de las piezas que intervengan en toda la planta. La NOM-081-SEMARNAT-1994 establece los límites máximos de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, especificaciones que se atenderán cuidadosamente. La dimensión de la planta desaladora y sus componentes difícilmente generaran emisiones de ruido al ambiente fuera de la norma antes mencionada.

La ubicación final de la planta desaladora se seleccionará cuidadosamente con el objeto de minimizar los efectos posibles sobre el hábitat alrededor de la misma planta. Sin embargo, se pretende que todas las instalaciones estén ubicadas en la zona norte del predio, identificada en el *proyecto* para el área de mantenimiento, tal como se muestra en la Figura 2.7.

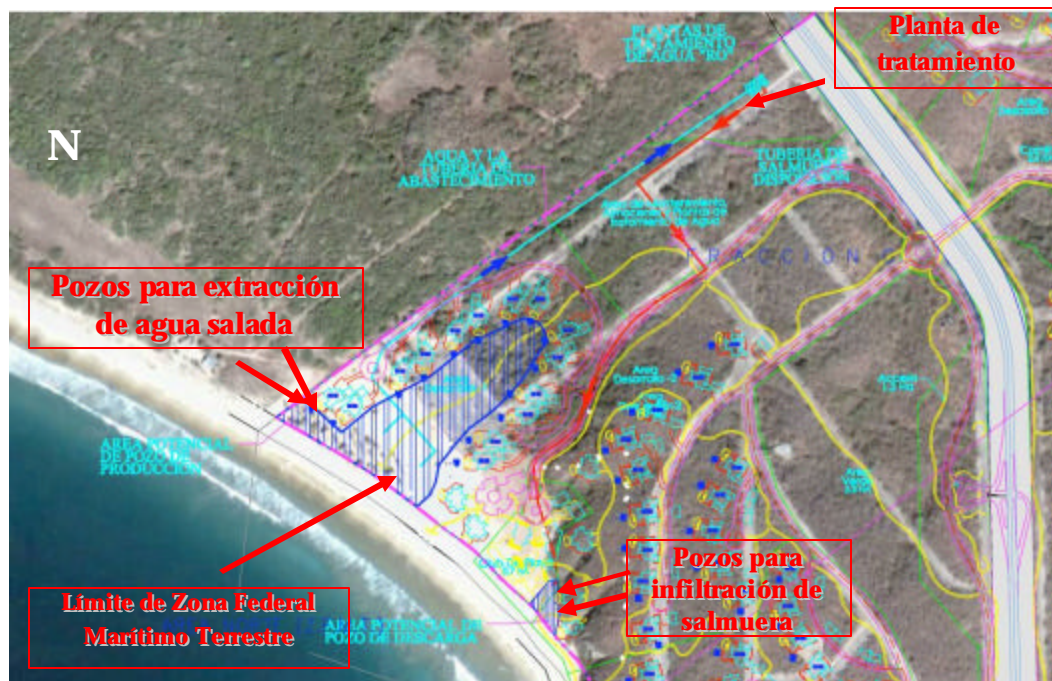


Figura 2.7 *Propuesta de ubicación de instalaciones de mantenimiento, pozos y planta desalinizadora.*

Adicional a lo anterior, otra alternativa para el suministro de agua potable es aprovechar el agua de lluvia, mediante los escurrimientos pluviales. Por lo que el promovente contempla implementar sistemas de recolección de agua de lluvia desde los techos de las viviendas y demás estructuras que puedan captar agua. Este sistema almacenará agua en tanques de polietileno ubicados en las mismas residencias y será tratada mediante un sistema de filtrado y desinfección.

Asimismo, el agua producto del escurrimiento, encausada en los arroyos naturales, se aprovechará para ser captada en tanques de regulación. El agua producto de dichos escurrimientos será tratada mediante un sistema de filtrado y desinfección.

Se conservarán los cauces de los escurrimientos intermitentes existentes en el predio sin asentamientos humanos, que puedan presentar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea. Se controlará la explotación de los recursos hídricos superficiales, con base en los estudios que evalúen la extracción, bombeo o encauzamiento del flujo natural.

Es importante mencionar, que los cauces identificados en el predio no cumplen con las características requeridas por la Ley de Aguas Nacionales para establecer una zona federal alrededor de ellos.

Se promoverá la cultura para utilizar técnicas de ahorro de agua. Asimismo, se aplicará un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso.

Los cuatro almacenes de concreto para agua que existen actualmente en el predio tienen una capacidad aproximada de 450 m³ cada uno y se evaluarán en cuanto a

su estado físico y de sanidad, para trabajar como base o en conjunto con tanques de almacenamiento de polietileno. Aportarán el almacenamiento operativo para la demanda de las viviendas, el club de playa, el área de operación y servicios; y el riego de áreas verdes.

Red de Agua Potable

Las redes de agua potable se construirán dentro del área especificada en el derecho de vía de las vialidades, a fin de abastecer el desarrollo. La red de agua potable se conectará a la red del desarrollo y será conducida por tubería de PVC clase C900-CL150.

Áreas verdes

Las áreas verdes consideradas en el proyecto suman 8.5 Ha que, que representan el 5 % de la superficie total del *proyecto*. Las **áreas verdes están definidas en este proyecto** como terreno destinado a la conservación de flora y hábitats que albergan, **manteniendo la vegetación nativa**. No se permitirán construcciones excepto las que corresponden a caminos e infraestructura hidrosanitaria, eléctrica y obras necesarias para la interconexión de las áreas de desarrollo.

Estarán sujetas a usos de de bajo impacto, manteniendo la vegetación natural y nativa, por lo que sumadas al área de preservación se mantendrá un 61% del predio con vegetación nativa, dando cumplimiento al criterio ecológico MaE 38 que dice que se deberá mantener como mínimo el 60% de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.

Zonas de Preservación

El proyecto contempla una superficie de preservación de 95 Has que representan el 56% de la superficie total del *proyecto*. Estas áreas están destinadas a conservar la vegetación natural, constituida básicamente por Bosque Caducifolio. La superficie destinada para propósitos de preservación cumple con el criterio Tur 32 del Modelo de Ordenamiento Ecológico de Jalisco, que especifica que cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30% de superficie de desplante, 35% como máximo para área de servicios y al menos 35% de área natural para su conservación. En este sentido, es importante mencionar que el *proyecto* cumple y supera este criterio al destinar el 56% de la superficie para fines de preservación.

En esta superficie, el proyecto contempla únicamente actividades de muy bajo impacto, como el uso de senderos o veredas para caminar, correr, y ciclismo de montaña sin que esto signifique alterar su estado natural.

Senderos para ciclismo de montaña y caminata

El diseño de los senderos para ciclismo de montaña y caminata lo realizó Dave Wiens. Los senderos se diseñarán bajo la premisa de un impacto mínimo sobre la vegetación natural de la zona, es decir se ajustarán de tal forma que sólo se

adecuará y delinearé el camino existente, manteniendo la vegetación nativa que forma parte importante de los senderos. No se realizará ningún tipo de compactación ni modificación mayor en los senderos existentes.

El concepto que se manejará en el *proyecto* considera entre otros aspectos:

- ✍ Tomar ventaja de las características de la topografía para lograr una experiencia interesante y minimizar la construcción intensiva de senderos;
- ✍ Utilizar rutas existentes y en su caso el alineamiento de senderos abandonados cuando sea pertinente;
- ✍ Mantener sin modificación el drenaje natural y en su caso favorecer las escorrentías a través del diseño de la pendiente adecuada de los senderos;
- ✍ El ancho del sendero será de 25 a 60 cm, siendo el óptimo de 38 a 45 cm;
- ✍ La pendiente máxima promedio no excederá del 6 al 8 %;
- ✍ El ángulo máximo no excederá el 10%;
- ✍ Las pendientes se diseñarán 1:1 generalmente (menos empinado)
- ✍ Los corredores de los senderos serán habilitados razonablemente para acomodar ciclistas de montaña, caminadores, y corredores. Los árboles, rocas y otro tipo de obstáculos en los senderos son inherentes y típicos de ciclismo de montaña y caminatas de ejercicio, por lo que se mantendrán.
- ✍ Mientras que los obstáculos como rocas, raíces, troncos de árboles son inherentes de los caminos y de la experiencia del sendero, estas se removerán periódicamente.
- ✍ Los senderos son dinámicos y constantemente cambian de acuerdo al uso, clima y vegetación. Éstos se monitorearán y controlaran constantemente.

En la Figura 2.8 se presenta la propuesta de senderos. El plano de senderos (plano 5) se incluye en la sección 8.2 del capítulo 8.

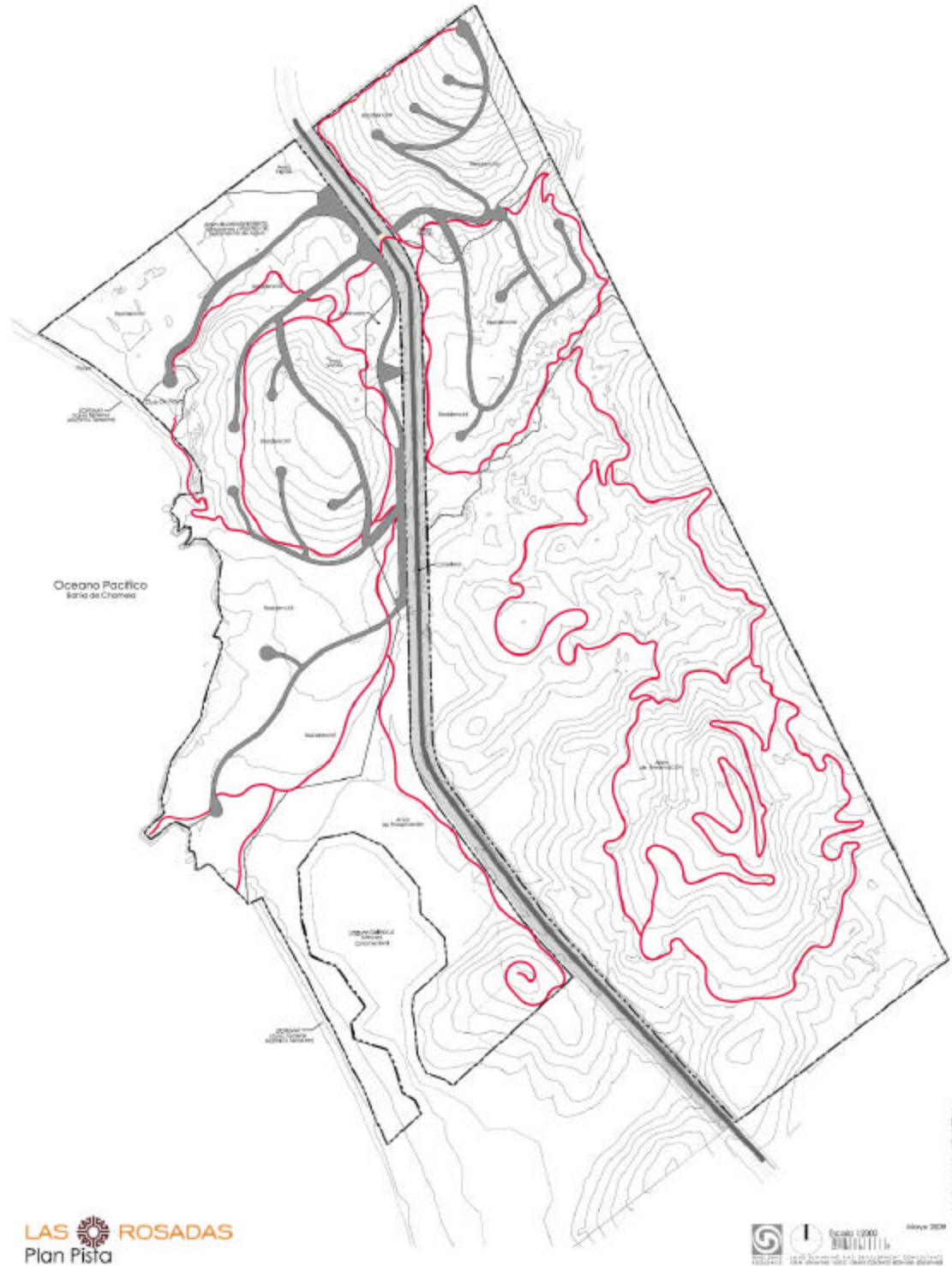


Figura 2.8 Propuesta de distribución de senderos para caminata y ciclismo de montaña.

2.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Las obras y actividades provisionales y asociadas consideradas como parte del proyecto son, entre otras las siguientes:

Construcción de caminos de acceso

Se realizará la rehabilitación – construcción de caminos de acceso a las distintas obras, ya que es mejor abrir una pequeña zona de vialidad, para que los trabajadores entren al predio por un lugar específico.

Para esto, se acondicionarán los accesos desde la Carretera Federal Número 200 a la propiedad en los derechos de vía autorizados por la dependencia gubernamental correspondiente.

Los caminos de acceso serán una mezcla del uso de los caminos existentes que actualmente están pavimentados con asfalto, con caminos de tierra y grava, en función del uso y la duración de los mismos. La longitud de los caminos temporales de tierra y grava se reducirán al mínimo, debido a la existencia de un extenso sistema de caminos existentes, producto de la urbanización previa en el predio, que serán reutilizados en gran medida tanto para construir el *proyecto*, como para su operación. Las áreas dañadas o invadidas por plantas se repararán conforme sea necesario durante el desarrollo de la obra. El material para la construcción de caminos de acceso temporales, por lo general proviene de las excavaciones del sitio, añadiendo grava o materiales mejorados provenientes de proveedores locales o de la demolición de pavimentos existentes.

Se proponen tres tipos de caminos de acceso al desarrollo, tal como se explica a continuación:

1. El primer tipo será para los vehículos y personas que entren al predio con fines de compra – venta, que permanecerán para el uso futuro de residentes, visitantes y trabajadores para la operación y el mantenimiento del desarrollo, por lo que se considerarán permanentes. Se utilizará el acceso existente que llega por la Carretera Federal Número 200, que se adaptará con los carriles de aceleración – desaceleración, retornos y arreglos viales necesarios para la debida seguridad en el tránsito de los vehículos.

Dicha vialidad se conectará con el pavimento de la vialidad interior proyectada. Tendrá una longitud aproximada, desde la Carretera hasta la vialidad más cercana, de 50 metros y un ancho de 8 metros. Los caminos se conformarán y se compactarán sobre terreno natural.

2. El segundo tipo será para los vehículos y personas que entren al predio con fines de construcción, ya sea equipo pesado para urbanización o equipo ligero para edificación, por lo que serán temporales. Uno de esos accesos se conformará en el extremo Norte del predio que es atravesado por la Carretera Federal Número 200, utilizando el trazo de la brecha existente ubicada en el derecho de vía de dicha carretera y adaptada con los carriles de aceleración – desaceleración, retornos y arreglos viales necesarios para la debida seguridad en el tránsito de los vehículos. La brecha, que no se pavimentará con asfalto, se conectará al camino existente dentro del predio.

La brecha existente tiene una longitud aproximada de 110 metros y el tramo faltante para su conexión con la vialidad existente tendrá una longitud

aproximada de 40 metros. Tendrá un ancho aproximado de 4.00 A 6.00 metros. La brecha existente será conformada y compactada. El tramo de conexión será desmontado, despalmado y compactado el terreno natural. Ambos básicamente serán una plataforma conformada con material del sitio mejorado con grava y se compactará. (Ver Fotografía 2.1)



Fotografía 2.1 Brecha existente en el extremo norte de la carretera.

Otro de esos accesos se conformará en la parte central del predio que es atravesado por la Carretera Federal Número 200, adaptando en el Derecho de Vía de la Carretera, carriles de aceleración – desaceleración, retornos y arreglos viales necesarios para la debida seguridad del tránsito de los vehículos, hasta conectarse con el camino de asfalto existente dentro del predio. Tendrá una longitud aproximada de 15 metros desde la Carretera hasta la vialidad existente y 4.00 a 6.00 metros de ancho. El camino será desmontado, despalmado, compactado y básicamente será una plataforma conformada con material del sitio mejorado con grava y se compactará.

En la Figura 2.9., se esquematizan los accesos que se habilitarán.



Figura 2.9 Esquematización de caminos de acceso para las obras de preparación del sitio y construcción

Previo a esto, se tendrán las siguientes acciones: se delimitarán las rutas de movimiento de maquinaria, equipo y personal para evitar una afectación generalizada del terreno y deterioro innecesario de la cobertura vegetal. El equipo y maquinaria que se utilice en el sitio, tendrá los dispositivos adecuados para el control de gases y partículas. No se permitirán asentamientos temporales en los caminos de acceso que den lugar a la conformación de viviendas irregulares.

Al finalizar las etapas, se eliminarán este tipo de caminos de acceso y se restablecerá la vegetación de acuerdo a las características existentes en el área. Por eso son considerados obras provisionales, con el fin de mantener el paisaje del área en las mejores condiciones.

Es importante mencionar que ninguno de los caminos de acceso se pavimentarán ni contarán con asfalto.

Almacenes, bodegas y talleres

Se planea la utilización de la infraestructura producto de la urbanización desarrollada previamente a este proyecto, como lo son galerones que se encuentran en buenas condiciones para este fin, ubicados junto a la casa que se utiliza actualmente como oficina. Asimismo, adicional a lo anterior, es posible también la instalación de una palapa desmontable para efectos de supervisión en la etapa de construcción, junto a estas instalaciones.

Quedará prohibido realizar operaciones de reparación de maquinaria y mantenimiento en el sitio, ya que éstas serán responsabilidad del contratista, así como que el equipo cuente con las condiciones de operabilidad adecuadas para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera. Sin embargo el promovente supervisará y se asegurará en todo momento de que el subcontratista cumpla con estas obligaciones.

Solamente se alimentará de combustible y agua a la maquinaria, estableciendo medidas de seguridad para evitar derrames. Cuando el equipo y maquinaria requieran de mantenimiento y reparación especializados, se trasladarán a los talleres correspondientes de la localidad, fuera de la propiedad. Al finalizar las etapas de construcción, se desmontarán las obras provisionales con el fin de mantener el paisaje del área en las mejores condiciones.

Campamentos, dormitorios, comedores

Se instalará una palapa desmontable que se utilizará con distintos fines, tales como comedor y área de descanso. Se le dará preferencia a las pequeñas fondas o loncherías que se trasladan al lugar a llevara alimentos preparados por el tiempo que dura la obra. Este servicio no presenta riesgos al ambiente, ya que es por un periodo corto y se ubicará estratégicamente para no interferir en el campo visual.

En el proyecto no se construirán instalaciones que den servicio al personal que va a trabajar en la obra, como lo son dormitorios, regaderas y/o cocinas, ya que la localización del predio permite excluir la construcción de obras que satisfagan las

necesidades de vivienda y alimentación de los trabajadores. Ya que se cuenta con la disponibilidad de la mano de obra necesaria en los poblados aledaños, como lo son José María Pino Suárez, Tomatlán, La Cumbre, Campo Acosta, José María Morelos, La Fortuna, San Mateo y los pequeños poblados circunvecinos, por lo que los trabajadores dormirán en su lugar de origen. Algunos llevarán alimentos desde su lugar de origen para su consumo en la obra.

Al finalizar las etapas de construcción, se desmontarán las obras provisionales con el fin de mantener el paisaje del área en las mejores condiciones y se restablecerá la vegetación de acuerdo a las características existentes en el área.

Instalaciones sanitarias

Para el sistema de drenaje sanitario durante las primeras fases de desarrollo, se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) individuales para cada residencia, para el club de playa y para el área de equipamiento, operación y servicios, con las características que se definen más adelante en el presente documento. Dichas plantas se instalarán al ritmo que marque el programa de edificación. El agua tratada se utilizará para riego de áreas verdes. Conforme incrementa el volumen de aguas residuales, las PTAR individuales serán sustituidas por una PTAR modular con capacidad para tratar el volumen total generado por el *proyecto*, misma que se localizará cerca del límite norte de la propiedad

Para el sistema de riego, se instalarán sistemas individuales para cada residencia, para el club de playa y para el área de equipamiento, operación y servicios con agua proveniente del tratamiento de las aguas residuales.

Para el sistema de drenaje pluvial, se utilizará en principio el sistema producto de la urbanización previa a este proyecto, que en su mayoría utiliza las vialidades para conducir el agua a los arroyos existentes y así llegar a los cuerpos naturales de agua. En la parte Noroeste del desarrollo, existe un colector de 36 pulgadas de diámetro, que corre desde las bocas de tormenta de las vialidades, hasta un brocal que conduce al agua producto de lluvia a una desembocadura directa al mar. Se dará mantenimiento constante al colector para evitar azolves.

Bancos de materiales

El material que se utilice de bancos de materiales, se comprará a los proveedores locales, quienes serán los encargados y responsables de la operación de los bancos de materiales existentes. El *promoviente* no explotará a cuenta propia ningún banco de material.

Los bancos de materiales existentes en la zona y de los cuales el *promoviente* se abastecerá de material son:

- ✍ Aproximadamente a 600 metros en dirección Noreste, desde el kilómetro 73 de la Carretera Federal Número 200, se encuentra un banco de grava y arena con una criba en el sitio. La fuente del material es el arroyo Picachos, ubicado en el Ejido La Fortuna, con quien los proveedores locales tienen convenio para su explotación.

- ✍ Aproximadamente a 2 kilómetros en dirección Noreste, del kilómetro 72 de la Carretera Federal Número 200, se encuentra un banco de balastro o caliza semiconsolidada, para material de mejoramiento de terracerías, sub-base, base o plataformas.
- ✍ Aproximadamente a 800 metros en dirección Noreste, del kilómetro 64 de la Carretera Federal Número 200, se encuentra un banco de grava y arena con una criba en el sitio. La fuente del material es el arroyo Chamela.

Aproximadamente a 11 kilómetros del entronque entre las Carreteras Federales 200 y 80, se encuentra una planta de asfalto y grava triturada.

Sitios para la disposición de residuos

La generación de residuos sólidos durante la etapa de construcción será mínima; constituida básicamente por los residuos generados por la actividad de los obreros. En cuanto a la basura generada por el movimiento de la mano de obra para la construcción, se establecerán programas de recolección permanente de residuos en los diferentes frentes de trabajo y se instalarán contenedores de basura para depositar los desechos temporalmente, hasta que sean removidos, recolectados y enviados al tiradero municipal autorizado por las autoridades. Adicionalmente, un vehículo contratado por la propietaria transportará los contenedores al tiradero antes mencionado, ubicado a aproximadamente ochocientos metros hacia el Noreste del kilómetro 63 de la Carretera Federal Número 200.

En cuanto a la basura generada por la utilización, operación y mantenimiento del Desarrollo, se establecerán programas de recolección permanente de residuos en las diferentes áreas. Se construirá un depósito o cuarto con acceso para entrada de camiones y se instalarán contenedores de basura para depositar los desechos temporalmente, hasta que sean removidos, recolectados y enviados al tiradero municipal autorizado por las autoridades. Adicionalmente, un vehículo contratado por el Desarrollo transportará los contenedores al tiradero antes mencionado, ubicado a aproximadamente ochocientos metros hacia el Noreste del kilómetro 63 de la Carretera Federal Número 200.

En cuanto a los depósitos de residuos de la construcción, se cuenta con el tiradero municipal antes mencionado, así como la posibilidad de un tiradero particular ubicado a aproximadamente seiscientos metros hacia el Noreste del kilómetro 73 de la Carretera Federal Número 200.

Se instalarán baños portátiles para el uso de los obreros en la etapa de construcción, en una relación mínima de un baño por cada diez trabajadores, que se retirarán una vez finalizadas las obras. Se ubicarán estratégicamente para no interferir en el campo visual. Los residuos generados por el uso de los sanitarios portátiles serán tratados y recolectados en una planta de tratamiento, por la empresa especializada que se contratará para la renta de estos sanitarios, quien será la encargada de dar mantenimiento a los mismos.

Adicionalmente, en las zonas de difícil acceso al camión recolector de desechos, se instalarán baños desmontables, que descargarán sus efluentes en una de las

plantas de tratamiento de aguas residuales que se instalarán oportunamente para el servicio de las residencias, club de playa o área de equipamiento, operación y servicios, las cuales serán permanentes. Los baños desmontables provisionales se ubicarán estratégicamente en las inmediaciones de los lotes y se irán moviendo de acuerdo al desarrollo de las diferentes etapas y fases de construcción.

Al finalizar las etapas de construcción, se desmontarán las obras provisionales con el fin de mantener el paisaje del área en las mejores condiciones y se restablecerá la vegetación de acuerdo a las características existentes en el área.

Adicionalmente a lo anterior, como una alternativa de manejo de residuos, el promovente esta evaluando como una alternativa de disposición de sus residuos el relleno sanitario de Careyes, el cual en coordinación con otros desarrolladores turísticos de la zona está formulando alternativas para su ordenación, control y operación de acuerdo a la normatividad ambiental.

2.2.3 *Ubicación del proyecto*

El *proyecto* se ubica entre el Km 72 y 76 de la carretera Federal 200 Barra de Navidad Puerto Vallarta, a 1.7 Km. al sur del pueblo de San Mateo, en el Municipio La Huerta en la costa del Estado de Jalisco. Colinda al Norte con el poblado de San Mateo; al Sur con el poblado de Chamela y al Oeste con el Océano Pacífico. (Ver Figura 1.1 del capítulo 1)

Las coordenadas geográficas extremas del predio en las que se ubica el *proyecto* son 19° 33' 45" y 19° 34' 05" de latitud Norte y 105° 05' y 105° 04' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

2.2.3.1 Superficie total requerida

Superficie total del predio

El predio de Las Rosadas cuenta con una superficie total de 181.09 Has de acuerdo con las escrituras (Ver Anexo 8.1 y Plano 1 Sección 8.2); de las cuales para fines de planeación se excluyeron 11.69 Has que corresponden a la superficie de la carretera, la ZOFEMAT y la Laguna Salina la Merced incluyendo su zona federal de 20 metros.

Por lo anterior, el polígono utilizado para el *proyecto* se desarrollará en una superficie de 169.4 Has (1,694,466 m²) de la propiedad, para el cual se utilizará únicamente la parte terrestre.

Superficie de construcción

La superficie de construcción considerando la superficie de desplante, ocupará como máximo 47.1 Ha, que representa el 27.8% con respecto a la superficie considerada en el *proyecto*.

La distribución de las obras en el *proyecto* se muestra a detalle en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Desglose de las superficies de aprovechamiento.

Uso de Suelo	Superficie Total		Superficie de desplante COS		Áreas Jardinadas		Preservación + áreas verdes	
	(Has)	(%)	(Has)	(%)	(Has)	(%)	(Has)	(%)
Área de desarrollo								
Área residencial	55.9	33.0	44.7	26.4	11.2	6.6		
Club de Playa	0.6	0.4	0.5	0.2	0.1	0.1		
Área de Mantenimiento, almacenes y plantas de tratamiento de agua	2.4	1.4	1.9	1.2	0.48	0.2		
Acceso	1.3	0.7						
Caminos y calles	5.7	3.4						
Subtotal	65.9	38.9	47.1	27.8	11.7	6.9		
Área ecológica								
Áreas verdes	8.5	5					8.5	5
Preservación	95.0	56.1					95	56.1
Subtotal	103.5	61.1					103.5	61.1
TOTAL	169.4	100.0	47.1	27.8	11.7	6.9	103.5	66.1

Notas:

Coefficiente de Ocupación del Suelo (COS). Es el factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la superficie edificable del mismo, excluyendo de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos. Criterio Tur 32 del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (MOET), los desarrollos turísticos deben considerar el 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación.

Áreas Jardinadas. Superficie del terreno en áreas de desarrollo, donde se sembraran especies de ornato con vegetación nativa de la zona para disfrute de los habitantes del desarrollo.

Áreas Verdes: Superficie del predio destinado a la conservación de flora y hábitats que albergan, **manteniendo la vegetación nativa**. No se permiten construcciones excepto las que corresponden a caminos e infraestructura hidrosanitaria, eléctrica y obras necesarias para la interconexión de las áreas de desarrollo.

Preservación: Superficie del predio que mantendrá la vegetación nativa sin modificación y donde no se realizarán actividades de urbanización, con el fin de asegurar el equilibrio y mantener la continuidad de los procesos ecológicos. Sólo se permitirán actividades de bajo impacto, como senderos para caminata y ciclismo de montaña y caminos no pavimentados.

Fuente: Área de proyectos del promovente.

Superficie a desmontar y su porcentaje respecto al área arbolada

De acuerdo con el análisis de superficies, el *proyecto* pretende la utilización de la zona ya urbanizada ubicada al norte del predio, que actualmente ocupa una superficie de 66.1 Has. Considerando el Coeficiente de Ocupación de Suelo, el proyecto contempla desmontar dentro de la zona previamente impactada y urbanizada, como máximo una superficie de 47.1 Has (27.8%) del área total del *proyecto*, que incluye tanto la superficie destinada para áreas de desarrollo residencial como áreas de servicios generales. Esta superficie a desmontar incluye únicamente la zona ya urbanizada.

Superficies arboladas y no arboladas

El área donde se desarrollará el *proyecto* está cubierta prácticamente en su totalidad por vegetación de selva baja espinosa, a excepción de las superficies ocupadas por brechas y senderos existentes. En la Tabla 2.4 se presenta la superficie a afectar por el desmonte, generada en el Estudio Técnico Justificativo realizado por el Ing. Forestal David Molina.

Tabla 2.4 Superficie afectada por el desmonte.

Tipo de superficie	Considerando zona federal de la Laguna Salina La Merced		Sin considerar la zona federal de la Laguna Salina La Merced ⁽²⁾	
	Superficie (ha)	Porcentaje	Superficie (ha)	Porcentaje
Composición del conjunto predial				
Superficie del conjunto predial con vegetación forestal	157.6 ⁽¹⁾	91.4	154.6	91.3
Superficie del conjunto predial sin vegetación forestal	14.8	8.6	14.8	8.7
TOTAL	172.3	100.0	169.4	100.0
Desglose de superficies de aprovechamiento				
Superficie considerada para el proyecto en terrenos forestales (cambio de uso)	59.7	30.2	59.7	35.3
Superficie que ocupara el proyecto en terrenos con uso de suelo diferente al forestal	14.8	8.6	14.8	8.7
Superficie forestal que no será desmontada (área de conservación)	97.8 ⁽¹⁾	61.3	94.9	56.0
Superficie total considerada en el proyecto	172.3	100.0	169.4	100.0
Nota:				
⁽¹⁾ Considera 2.974 Has que corresponden a la zona federal de la Laguna Salina La Merced, que para efectos de la planeación del proyecto no están incluidas en las áreas de desarrollo o conservación, tal como se explicó en la sección 2.2.3.1 de este capítulo. ⁽²⁾ Se excluyen 2.974 Has de manglar localizadas dentro de la zona federal de la Laguna Laguna Salina La Merced, por no formar parte del polígono establecido para el desarrollo del proyecto (ver sección 2.2.3.1).				

Fuente: Estudio Técnico Justificativo

Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.

Tal como se mencionó al inicio de este documento, el predio ya cuenta con una infraestructura, por lo que los caminos existentes se utilizarán para los accesos de contratistas y para el área de ventas, que en total suman 5.7 Has. Con lo que respecta a los servicios de apoyo como área de mantenimiento, almacenes y la planta de tratamiento modular de aguas residuales a localizarse en el límite norte de la propiedad, se contempla desde un inicio utilizar una superficie de 2.4 Has (0.92% del total de la superficie destinada para el proyecto).

2.2.3.2

Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

El predio en el que se pretende realizar el proyecto, se encuentra dividido por la Carretera Federal N° 200 Barra de Navidad - Puerto Vallarta y es la vía de acceso por la que se llega al sitio. El predio se ubica entre los kilómetros 70 y 76 de dicha carretera.

Actualmente, para llegar al predio, es posible ingresar por uno de los caminos pavimentados del predio, a un costado de la Carretera Federal.

A nivel regional, los aeropuertos internacionales más cercanos son el denominado Playa de Oro en Manzanillo, Colima y el de Puerto Vallarta, Jalisco.

En la Figura 2.10 se presenta una imagen de la región con los accesos a la zona del *proyecto* y dentro del predio.

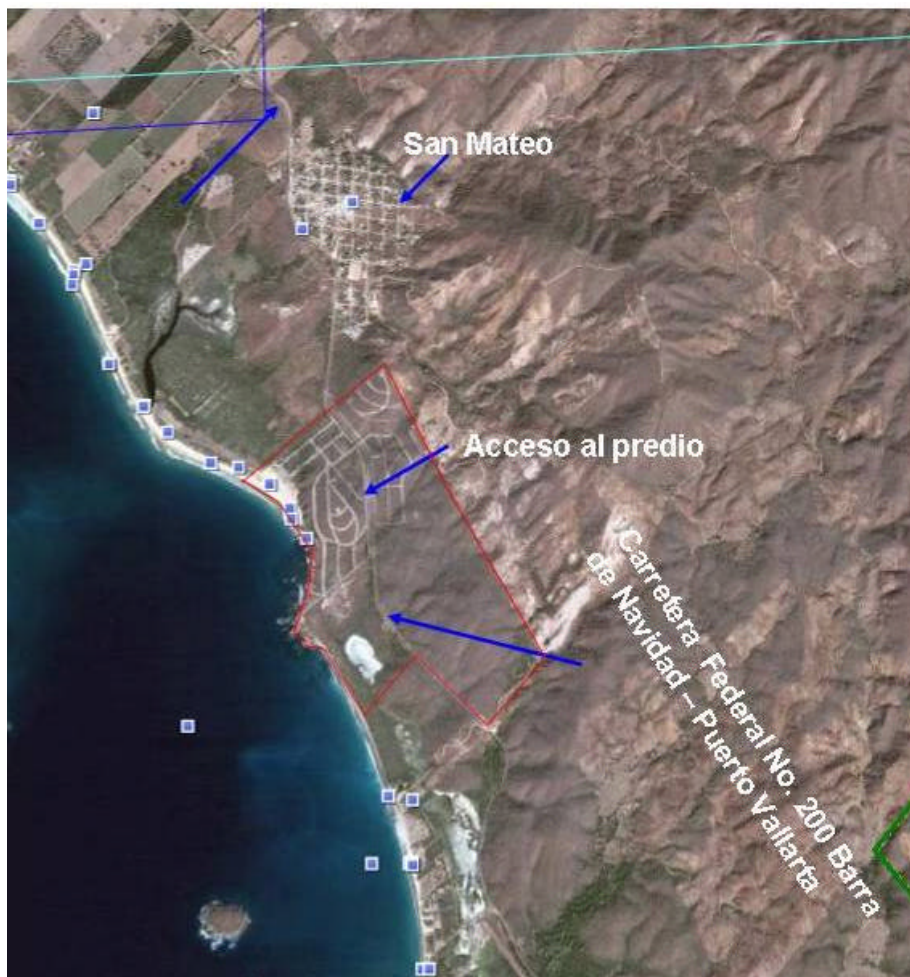


Figura 2.10 *Vías de acceso a la zona del proyecto.*

2.2.3.3 Descripción de servicios requeridos

En las cercanías del predio motivo del presente estudio, se presentan pocos asentamientos humanos. El más cercano es el poblado de San Mateo a 1 Km al norte del predio. Para el *proyecto*, se contempla que se deberá contar con los servicios de agua potable, drenaje, tratamiento de aguas residuales, electricidad y teléfono.

? *Agua potable*

El *promoviente* cuenta con un contrato para el suministro de agua potable por parte del Ejido San Mateo, para el abastecimiento del agua requerida por el *proyecto*. (Ver anexo 8.3.1 en la sección 8.3 del capítulo 8). Para las primeras fases del *proyecto*, el suministro de agua potable provendrá del ejido hasta que inicie la operación de la planta desalinizadora..

Aun cuando se tiene cuenta con suministro de agua potable por parte del ejido, el *promoviente* contempla la construcción de una planta desalinizadora como parte del *proyecto*, lo cual va a favor de asegurar el propio abasto de agua. La descripción de la planta desalinizadora se presenta en la sección 2.2.1. de este capítulo.

La demanda diaria de agua potable para la etapa de operación se estima que será de 112,326 m³/año cuando se completen las cinco fases y a su capacidad máxima de acuerdo con lo siguiente:

Fase	Demanda (m ³ /año)
1	49,460
2	16,027
3	15,751
4	12,435
5	18,653
Total	112,326

? *Electricidad*

Como se ha mencionado, el *proyecto* se desarrollará en la zona ya urbanizada, por lo que el cableado eléctrico ya se tiene, así como el suministro de energía eléctrica. El consumo de energía eléctrica estimado para la etapa de operación del *proyecto*, incluyendo iluminación y servicios se estima en:

Fase	Descripción	Demanda por Fase (kW)
1	Club de Playa/ Servicios = 440kW 39 Residencias @ 20 kW = 780kW	1,220
2	25 Residencias @ 20 kW	500
3	23 Residencias @ 20 kW	460
4	17 Residencias @ 16 kW	272
5	35 Residencias @ 16 kW	560
Demanda Total		3,012

? *Drenaje*

Para el sistema de drenaje sanitario, se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales individuales para cada residencia, para el club de playa y para el área de equipamiento, operación y servicios, con las características definidas más adelante en el presente documento. Dichas plantas se instalarán al ritmo que marque el programa de edificación. El agua tratada se utilizará para riego de áreas verdes. Como se mencionó en párrafos anteriores, las plantas de tratamiento

individuales podrán ser sustituidas paulatinamente por una planta de tratamiento modular con capacidad para tratar el volumen total de agua residual generada en todas las fases del proyecto. Dicha planta se pretende instalar en el límite norte de la propiedad.

Para el sistema de riego, se instalarán sistemas individuales para cada residencia, para el club de playa y para el área de equipamiento, operación y servicios con agua proveniente del tratamiento de las aguas residuales.

Para el sistema de drenaje pluvial, se utilizará en principio el sistema producto de la urbanización previa a este proyecto, que en su mayoría utiliza las vialidades para conducir el agua a los arroyos existentes y así llegar a los cuerpos naturales de agua.

En la parte Noroeste del desarrollo, existe un colector de 36 pulgadas de diámetro, que corre desde las bocas de tormenta de las vialidades, hasta un brocal que conduce al agua producto de lluvia a una desembocadura directa al mar. Se dará mantenimiento constante al colector para evitar azolves.

? *Telefonía*

Se contará con la conexión correspondiente para dotar de este servicio a todas las áreas que conforman el proyecto turístico y será de tipo subterráneo.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

2.3.1 Programa general de trabajo.

El desarrollo se llevará a cabo en cinco fases, cuyas obras propuestas se contempla ejecutar de acuerdo a la Tabla 2.5. Como se puede observar, se pretende iniciar con la Fase 1, arrancando con el Club de Playa y 39 residencias. Al terminar este último grupo, iniciará la construcción escalonada del resto de las residencias. De la misma forma, se continuará con la construcción de las residencias de las Fase 2, 3, 4 y 5. En la Figura 2.11 se esquematiza el crecimiento por fases que se pretende en el *proyecto* y en la sección 8.2. del capítulo 8 se presenta el Plano 4 de las fases de crecimiento.

Tabla 2.5. Desarrollo por fases

Concepto	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Suma
Residencias						
Hacienda Rancho		7	23			30
Hacienda Playa	28	18				46
Hacienda Terraza				17	35	52
Casita Playa	11					11
Suma	39	25	23	17	35	139
Club de Playa						
Club de Playa	1					1
Urbanización						
Accesos (Preparación del Sitio)	2	1				3
Rescate de Especies (Prep. del Sitio)	1	1	1	1	1	5
Pavimentación	1	1	1	1	1	5

Concepto	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Suma
Pozos para Agua Salobre	2					2
Planta Desaladora modular	2		1	1		4
Red de Agua Potable	1	1	1	1	1	5
Electrificación y Alumbrado	1	1	1	1	1	5
Operación y Mantenimiento	1	1	1	1	1	5

Fuente: Desarrollo Residencial Turístico "Las Rosadas"



Figura 2.11 Fases de crecimiento.

El ritmo de construcción estará marcado por la velocidad en las ventas de las propiedades. Asimismo, la adecuación en la urbanización seguirá ese mismo ritmo, proporcionando los servicios necesarios solamente a las áreas que se necesarian en ese momento. El cronograma de trabajo propuesto para el desarrollo de este *proyecto* se presenta en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6 Programa general de trabajo.

concepto	año 01	año 02	año 03	año 04	año 05	año 06	año 07	año 08	año 09	año 10	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Edificación																				
Residencias y Club de Playa Fase 1																				
Residencias Fase 2																				
Residencias Fase 3																				
Residencias Fase 4																				
Residencias Fase 5																				
Urbanización																				
Trabajos para Accesos																				
Trabajos para Rescate de Especies																				
Pavimentación del Desarrollo																				
Sistema de Agua Potable																				
Electrificación y Alumbrado																				
Operación y Mantenimiento																				
Áreas Comunes y Equipamiento																				
Residencias																				

Notas:

- 1) Los trabajos de edificación de residencias para las diferentes fases dependerán del ritmo en las ventas de los inmuebles.
- 2) Los trabajos para accesos se llevarán a cabo en dos periodos diferentes, de acuerdo a la necesidad de iniciar los trabajos para la Fase 2, según el avance.
- 3) Los trabajos de rescate de especies se llevarán a cabo de forma constante en la medida que se realizan los trabajos de construcción de cada residencia.
- 4) Los trabajos de pavimentación, sistema de agua y electrificación y alumbrado se llevarán a cabo para dar servicio a las residencias que se vayan construyendo.
- 5) La operación y mantenimiento de las residencias serán contratados y supervisados por cada propietario de las mismas.

2.3.2

Selección del sitio.

No hubo una etapa de selección del sitio como tal, ya que el predio seleccionado por el promovente contaba con las siguientes ventajas:

- ? Disponibilidad de terreno que cumple con las necesidades del *proyecto*.
- ? Cercanía a las playas, y acceso directo a las mismas dentro del mismo predio.
- ? Nivel de dotación de infraestructura, es decir el predio cuenta con electrificación, suministro de agua y servicios de recolección de basura, y vigilancia.
- ? Las estadísticas registradas en la región, indican una tendencia hacia un incremento del turismo extranjero.

Sin embargo dentro del predio se realizó una selección del área a urbanizar de acuerdo con los criterios mencionados al inicio de este capítulo, así como con base en los estudios de línea base y de las opiniones de expertos en la materia.

2.3.2.1 Estudios de campo

Para el presente *proyecto* se realizaron los siguientes estudios:

- ✍ Estudio de vegetación y fauna terrestre (que incluyó distribución, abundancia, diversidad, usos, etc.), coordinado por el M. en C. Armando Chávez de la Universidad Autónoma de Guadalajara;
- ✍ Estudio de vegetación y fauna marina, coordinado por el M. en C. Ernesto López Uriarte, de la Universidad Autónoma de Guadalajara;
- ✍ Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo de forestal a turístico, realizado por el Ing. Forestal David Molina;
- ✍ Mapeo geofísico y evaluación de recursos bentónicos del predio Las rosadas, realizado por la empresa N.S. Nettles & Associates, Inc.
- ✍ Evaluación limitada geotécnica del predio Las Rosadas, elaborado por la empresa Geotechnical and Environmental Sciences Consultants;
- ✍ Estudio marino del predio Las Rosadas, realizado por ASR Ltd Marine Consulting and Research;
- ✍ Diseño de senderos, por Dave Weins. Gunnison, Colorado;
- ✍ Estudio detallado de las condiciones del manglar, elaborado por ERM México.

2.3.2.2 Sitios alternativos

Dadas las características descritas en este documento, como el tamaño del predio, la accesibilidad al sitio, infraestructura existente, etc., no se evaluaron otras alternativas para el desarrollo del sitio. Sin embargo, es importante citar que aun cuando no hubo una etapa de selección del sitio como tal, el promovente realizó una evaluación de alternativas de desarrollo dentro del predio, con base en los estudios de línea realizados e investigaciones de la zona existentes, así como con las opiniones de los expertos consultados.

Como resultado de esta primera evaluación técnica el proyecto del *Plan Maestro* preliminar consideraba un atractivo visual muy fuerte, sin embargo, contemplaba una densidad mayor y solamente sirvió como base para que un grupo de expertos ambientales trabajara sobre él y se diseñara un *Plan Maestro* para un desarrollo Residencial Turístico en Las Rosadas con un enfoque de sustentabilidad.

El diseño preliminar del *Plan Maestro* Las Rosadas se presenta en la Figura 2.12.



Figura 2.12 *Diseño preliminar propuesto por el promovente.*

De acuerdo con lo anterior, con el objeto de conservar las características ambientales del sitio, maximizar el aprovechamiento del predio (infraestructura existente) y minimizar los impactos ambientales generados por las obras y actividades que se contemplaban en el *proyecto*, se realizó el *Plan Maestro* con base en la aplicación de los principios de diseño inteligente (*Smart Growth* en inglés) y los aspectos sensibles identificados como la protección de los aspectos citados en la introducción de este documento.

Con lo cual, el *proyecto* contempló la utilización de la zona ya urbanizada, tal como se presenta en la Figura 2.13.

El plano a mayor escala de la propuesta de desarrollo comparada contra el desarrollo existente, se presenta en la sección 8.2 del capítulo 8, en el Plano 6.



Figura 2.13 *Diseño preliminar propuesto por el promotor.*

2.3.2.3 Situación legal del sitio del proyecto

El sitio donde se pretende llevar a cabo el *proyecto*, esta conformado por cinco fracciones, de las cuales se permutó una fracción de ellas quedando una superficie total de 181.090 Has y es propiedad del promotor Costa Chamela Corp. S. de R. L. de C.V.; de acuerdo con el segundo testimonio del contrato de compraventa *Ad Corpus*, según consta en escrituras. (Ver sección 8.1.1 del capítulo 8)

2.3.2.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias

Como se ha comentado, la propiedad no ha sido utilizada a la fecha, pues ninguno de los proyectos turístico-residenciales que los propietarios anteriores pensaron desarrollar prosperaron. Por lo que en cuanto a usos posibles de suelo se refiere, dado que no existe un plan de desarrollo urbano por parte del municipio, se atiende a los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio aplicable, como se menciona adelante en el capítulo 3. La denominada Salina La Merced que se localiza dentro del predio, se desconoce si tuvo actividad alguna en el pasado, actualmente no tiene ningún uso, al igual que el resto del predio, que se encuentra pendiente de desarrollo.

2.3.2.5 Urbanización del área

Como se mencionó en el apartado anterior, en el área del predio existen sitios cercanos a lo largo de la costa del Estado de Jalisco en donde se han construido diversos desarrollos turísticos, por lo que hay una urbanización incipiente en la región; los servicios presentes incluyen vías de comunicación (Carretera Federal N° 200), abastecimiento de agua potable, electricidad, servicio telefónico, drenaje,

entre otros. Estos servicios se encuentran más cercanos en San Mateo así como en los hoteles de la zona.

El *proyecto* tiene previsto contar con los servicios necesarios para su funcionamiento.

2.3.2.6 Área natural protegida (ANP)

Geográficamente ni el *proyecto* ni el **Sistema Ambiental Regional (SAR, que se define en el capítulo 4 de este documento)** se localizan dentro de ninguna **Área Natural Protegida** ni colindan con zonas protegidas a nivel Federal, Estatal y/o Municipal decretadas. Tal como se describe en el capítulo 3 sección 3.2.3.

Las Áreas Naturales Protegidas más cercanas al SAR se indican en la Tabla 2.8.

Tabla 2.7 Áreas Naturales Protegidas más cercanas al SAR.

Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala	Fue decretada el 30 de Diciembre de 2003 por el gobierno federal. Se ubica en el Municipio La Huerta a 2.6 Km al Este del proyecto y está conformada por 4 zonas núcleo y una zona de amortiguamiento, que en total suman 13,141.69 Has
Reserva de la Biósfera Sierra Manantlán	La Sierra de Manantlán se decreto como ANP el 27 de Marzo de 1987. Su superficie de 139,577 Has ocupa parte de los municipios de Autlán, Cuautitlán, Casimiro Castillo, Tolimán y Tuxcacuesco en Jalisco, y Minatitlán y Comala en Colima. Respecto al predio, se localiza a 66 Km lineales al noreste del proyecto y está conformada por tres zonas núcleo y una zona de amortiguamiento.
Islas de la Bahía Chamela	Las Islas de Bahía Chamela decretadas como santuario el 13 de junio de 2002 ocupan una superficie de 1,981 Has. Las islas e islotes más cercanos al predio son: Isla La Pajarera (a 2.5 Km), Islote Novillas (a 1.9 Km), Islas Cocinas (a 2.3 Km), Isla Colorada (a 1.2 Km), Isla San Agustín (a 1.3 Km), Isla San Pedro (1.6 Km), Islote Submarino (a 2.0 Km), Isla San Andrés (a 2.5 Km) e Isla Negrita (a 2.6 Km). Estas Áreas Naturales se ubican en promedio a 1.8 Km del límite de la costa del predio

En la Figura 3.3 del capítulo 3, se muestra la ubicación de las ANP's arriba descritas con respecto al SAR.

2.3.2.7 Otras áreas de atención prioritaria

De acuerdo con la información generada por la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), el área del Proyecto se ubica en tres regiones prioritarias: la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 63 Chamela – Cabo Corrientes, la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 24 Cajón de Peñas-Chamela y la Región Marina Prioritaria (RMP) 25 Mismaloya – Punta Soledad. En el capítulo 3 se presenta la vinculación del proyecto con las áreas citadas. En la Figura 3.4 del capítulo 3, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a las regiones prioritarias citadas.

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) más cercanas al área de proyecto son el **AICA C-68 Presa Cajón de Peñas localizada a 41.95 Km lineales al norte del predio** y el **AICA-38 Chamela – Cuixmala ubicada a 2.5 Km al sureste del área de estudio (ver Figura 3.5 del capítulo 3)**. La compatibilidad del *proyecto* con estas áreas, se analiza en el capítulo 3.

El Estado de Jalisco cuenta con 11 sitios enlistados en la clasificación RAMSAR, que son extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

El predio no se ubica dentro de ningún sitio RAMSAR, el más cercano es la Reserva de la Biósfera Chamela – Cuixmala, localizada a 2.6 Km del *predio* (ver Figura 3.3 del capítulo 3)

2.3.3 *Preparación del sitio y construcción*

2.3.3.1 Preparación del sitio

El área donde se ubicará el *proyecto*, es una zona con alto valor turístico y comercial, situación que de una u otra manera ha marcado el destino y uso del suelo. Por otro lado, el impacto sobre el medio ambiente será mínimo siendo compatible las actividades productivas con los ecosistemas, esto por el bajo efecto negativo sobre el ecosistema, de tal forma que no representa serios riesgos a éste. Además que el uso de suelo es congruente al *proyecto* ya que los instrumentos de planeación así lo señalan.

La superficie de preservación (95 Has), más las áreas verdes (8.5 Has) y las áreas jardinadas que resultan de la aplicación de COS (11.7 Has) representan un total de 115.2 Has, equivalente al 68% de espacios abiertos dentro de la superficie propuesta para el *proyecto*

Limpieza del Terreno Natural

Tal como se indicó anteriormente, en el predio, derivado de las obras de urbanización, se cuenta con vialidades, las cuales se están considerando en el desarrollo que se propone en este *proyecto*, por lo que esas superficies ya fueron impactadas.

En cuanto al trazo de las vialidades y de las plataformas para las residencias, se pretende previamente realizar la delimitación de las áreas de desmonte, con la finalidad de alterar lo menos posible aquellas áreas que se desea conservar en las características naturales. En el caso de las actividades para llevar a cabo el trazado, el desmonte será mínimo para permitir la visualización entre los instrumentos y dispositivos utilizados por las personas encargadas de la topografía, es decir, sólo se realizará una poda selectiva y necesaria en su caso.

En las nuevas vialidades y plataformas, se llevará a cabo la remoción de la vegetación no rescatable (desmante), para la cual se prevé un **Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre**, dando prioridad a las especies que se protegen bajo la NOM-059-2001 del Diario Oficial de la Federación, que deberán adaptarse a las condicionantes que se establecen en la normatividad. Los ejemplares de flora susceptibles de trasplante, se utilizarán para la reforestación de áreas impactadas por el desmante, así como para las áreas verdes y áreas jardinadas.

En el rescate de la flora, de acuerdo a su tamaño, se colocará en macetas y se depositará en un vivero para su posterior reacomodo en las áreas verdes después de la etapa de construcción de cada área, en cuanto sea seguro para la misma. Se contratará una empresa especializada que se encargue del reacomodo de especies vegetales y de tratamiento técnico, que cuente con personal capacitado que pueda hacerlo para hacer más funcional el proyecto y evitar errores en su manejo. La emisión de humo durante la implementación de dicho programa será de menor densidad, ya que se planea que las obras se realicen con trabajo intensivo de mano de obra y no únicamente con maquinaria pesada.

Durante estas actividades se tendrá especial cuidado en:

- ✍ Supervisar la ejecución del programa de rescate de flora y fauna silvestre, para que se reubique la flora afectada por el proyecto hacia las áreas verdes y/o áreas colindantes.
- ✍ Respecto a la fauna del sitio, se supervisará que el personal de obra no la moleste o realice alguna actividad de captura. Es decir, se evitará la caza, captura o daño en general a los especímenes que se localicen al realizar los trabajos;
- ✍ En caso necesario, los nidos o madrigueras que se pudieran ver afectados, se reubicarán en áreas aledañas con ecosistemas similares al del predio en mención.

Los desechos resultantes de la etapa de desmante no representan un problema, debido a su origen y cantidad, ya que se trata de residuos orgánicos que pueden entregarse a una empresa que se dedique a la producción de composta o se pueden incorporar al suelo, con el objeto de evitar una mala visibilidad del paisaje, así como reducir la posibilidad de generar focos de infección. Se prohibirá incinerar los desechos generados por el desmante, esto para reducir la posibilidad de incendios de áreas colindantes y evitar la contaminación del aire a través de la generación de humos. Se vigilará que los residuos generados por el desmante, sean colocados únicamente en los lugares previamente seleccionados, para posteriormente darles el trato correspondiente.

El desmante y nivelación se realizará minimizando la remoción de la vegetación y evitando el movimiento de grandes volúmenes de tierra. Se ajustarán espacios de áreas con vegetación natural.

Respecto a las vialidades nuevas y a las plataformas, se llevara a cabo el despalme de una capa de suelo poco profunda. La generación de polvo por movimiento de equipo en los trabajos de despalme, se eliminará en su mayoría mediante el asperjado de agua.

El régimen hidráulico de los diversos escurrimientos no será alterado por ninguna de las actividades ya que ningún lote o vialidad se ha contemplado que contenga alguno de estos rasgos.

Se llevará a cabo el control y verificación constante del equipo y maquinaria pesada para evitar derrames de combustible y aceite en el lugar. Asimismo, se verificará que la maquinaria no rebase los límites permitidos para las emisiones de contaminantes y generación de ruido.

El área de limpieza de la vegetación existente para clientes residenciales, club de playa y zonas de operación y servicios es de aproximadamente 440,000 m².

Excavaciones, rellenos y nivelaciones

Ha sido del interés en el diseño el dotar al desarrollo de vialidades primarias y secundarias con una dimensión en su sección vehicular, que permita circular fluida y adecuadamente, respetando siempre las áreas verdes, por lo que tendrán las secciones mínimas indispensables para su buen funcionamiento y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

Considerando que el predio ya cuenta con una urbanización, y partiendo de que el *proyecto* contempla utilizar la infraestructura existente en conjunto con principios innovadores de planeación progresiva, la intención es crear una comunidad cohesiva y ambientalmente sensible. Por lo que, las vialidades que se proponen en este *proyecto* son más angostas que las del desarrollo previamente urbanizado, para quedar de aproximadamente 7.00 metros de ancho, con el fin de reducir el impacto de las superficies, la velocidad del tránsito vehicular y fomentar la conectividad pedestre.

La mayor parte de los movimientos de materiales en el proyecto corresponderán a la conformación y nivelación de las plataformas necesarias para el desplante de las residencias, con sus correspondientes volúmenes de cortes y rellenos.

Cortes

Corresponderán principalmente a la conformación y nivelación de plataformas necesarias para el desplante de las residencias. Los cortes en sitio se limitarán a taludes con pendientes máximas de 2:1 en la mayoría de las áreas y pendientes más pronunciadas de 1:1 en zonas específicas con la autorización del departamento de mecánica de suelos, para mantener la estabilidad. La altura de los taludes será entre dos a cuatro metros. La nivelación se calculará para crear una curva masa equilibrada y, por tanto, disminuir el acarreo de material producto de cortes fuera de la obra, utilizando el material producto del corte para crear plataformas para estructuras y se transportará al sitio final dentro de la obra con equipo estándar para movimiento de tierras conforme sea necesario. El volumen aproximado de cortes es de 400,000 m³.

Rellenos

Corresponderán principalmente a la conformación y nivelación de plataformas necesarias para el desplante de las residencias. La nivelación se calculará para crear una curva masa equilibrada y, por tanto, disminuir la importación de material de banco para los rellenos que no sea tierra vegetal o material para rellenos estructurales para la edificación. El material producto del corte de taludes se utilizará para crear plataformas para estructuras y se colocará a la profundidad y a la compactación recomendada por el departamento de mecánica de suelos y se transportará al sitio final dentro de la obra con equipo estándar para movimiento de tierras. Todo el material importado provendrá de proveedores locales y será evaluado por el departamento de mecánica suelos para su uso. El volumen aproximado de rellenos es de 400,000 m³.

2.3.3.2 Construcción

Se incorporarán prácticas y métodos para la conservación del agua, así como plantas nativas y/o adaptadas al clima local en el paisajismo, para disminuir la necesidad de irrigación, así como la fertilización de suelos pobres para el crecimiento eficiente de las plantas y la reducción en el consumo de agua. Se utilizará energía solar directa para las bombas de las piscinas, para calentar el agua y para la iluminación exterior.

Se minimizará la utilización de fuentes de energía no renovables, mediante la eficiencia energética, con la implementación de los principios solares pasivos y el enfriamiento natural, la utilización de calentadores de alta eficiencia, la utilización de materiales eficientes para la construcción, diseñados para durabilidad y adaptación al medio. La reducción de los desechos de la construcción y la protección de los ecosistemas ahorrarán energía. La integración del diseño, materiales y sistemas eficientes harán el proyecto más cómodo, saludable y menos costoso.

Para las residencias, el equipo de arquitectos y diseñadores adaptarán cuatro modelos de proyectos a los requisitos particulares y especificaciones personales de los usuarios finales. Los diseños estarán planeados para una población de diferentes generaciones e ingresos. Las fachadas de las residencias crearán armonía y compatibilidad arquitectónicas con los exteriores. Se hará el esfuerzo de utilizar materiales ecológicos y verdes en términos ambientales para la construcción y el equipo del paisaje conservará y replantará todas las plantas en peligro de extinción y las protegidas por la legislación ambiental.

Se contará con una arquitectura tradicional mexicana vernácula para Las Rosadas, que reforzará el carácter de la comunidad mientras se adapta a las condiciones existentes del sitio. El tema arquitectónico para la comunidad es de Hacienda Mexicana, con la utilización de los elementos nativos para el paisajismo, los techos, los recubrimientos y la utilización de rocas naturales.

2.3.4 *Operación y mantenimiento*

2.3.4.1 Programa de Operación

El programa de operación comprende un horizonte de 20 años, contados a partir de la situación actual descrita correspondiente al 2009. El proyecto contempla cinco etapas para su ejecución a corto, mediano y largo plazos, que comprenden de 2010 al año de 2,030.

En lo que se refiere a la operación del proyecto, la ocupación de las viviendas, o la construcción de las mismas, se llevará a cabo en cinco etapas, Hasta su total ocupación.

De manera general, a continuación se presenta un escenario de crecimiento poblacional considerando una ocupación 6 habitantes por residencia y 4 por bungalow, de acuerdo al esquema propuesto de crecimiento.

Fase	Población (habitantes)
1	212
2	150
3	138
4	102
5	210
Total	812

Fuente: Área de proyectos del promovente

El escenario de crecimiento planteado es aproximado e indicativo.

2.3.4.2 Programa de mantenimiento preventivo

Dado que se trata de un proyecto inmobiliario enfocado hacia el giro turístico, orientado a brindar un servicio de estancia temporal o permanente. Las actividades de mantenimiento serán de carácter preventivo. Dichas Actividades se realizarán en forma continua para su correcta operación, a todas las instalaciones, infraestructura, y edificaciones de cada una de las áreas del proyecto, mismas que tendrán la periodicidad que se requiera.

De manera adicional a la maquinaria y equipos propios de las labores de mantenimiento con que cuenta el desarrollo, se utilizará el siguiente equipo para la realización de actividades menores:

- ??Tractor con podadora de pasto,
- ??Equipo de jardinería,
- ??Camión recolector de basura,
- ??Equipo de limpieza, y
- ??Materiales de limpieza y jardinería.

2.3.5

*Abandono del sitio****Estimación de vida útil***

Considerando el monto de la inversión, los servicios de infraestructura y el nivel de importancia turística del proyecto en la zona así como el carácter socioeconómico, se estimó una vida útil de 30 años. El proyecto debe ser planeado de tal manera que pueda ser adecuado a las necesidades y crecimiento del área de influencia.

b) Cronograma de abandono y desmantelamiento de la infraestructura

El Proyecto es de carácter permanente, y se localiza en una zona con una incipiente tendencia de desarrollo turístico, en la costa de Jalisco. Por lo que el presente *proyecto* cumple con los lineamientos y criterios ecológicos y de ordenamiento urbano y turístico establecidos en los diferentes ordenamientos con el fin de lograr un desarrollo sustentable de la región.

De acuerdo con el plan conceptual elaborado para la ejecución del presente *proyecto*, se plantea completar su ejecución en 20 años cumpliendo con las distintas etapas.

c) Restauración del área

No se cuenta con programas de restitución del área, sin embargo, se contará con programas de mantenimiento durante su vida útil.

2.4***REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS***

2.4.1

Personal

El *proyecto* propiciará una importante derrama económica a través de una actividad comercial que impacta a más de 40 ramas industriales y la generación de más de 200 empleos eventuales en forma directa, que se desarrollan en la región, durante el proceso de construcción. (Ver Tabla 2.8 y Tabla 2.9)

En la etapa de operación de las residencias, el personal encargado de limpieza y mantenimiento, contratado y supervisado por cada propietario, supervisará constantemente las instalaciones de agua y energía eléctrica para evitar fugas de agua y cortos eléctricos respectivamente. Para evitar la acumulación de basura en las residencias, se recogerá diariamente la basura separada en orgánica e inorgánica, para evitar la propagación de insectos y condiciones insalubres.

Para la operación del club de playa, el personal encargado de limpieza y mantenimiento también supervisará constantemente las instalaciones y recogerá diariamente la basura. El mantenimiento de la alberca es constante, por periodos de dos a seis horas diarias, de forma automática y se llevará a cabo mediante el filtrado y cloración con las medidas específicas.

Para lo operación de la planta desaladora, el principal objetivo es mantenerla en correcto funcionamiento para cubrir los requerimientos de agua dulce, de acuerdo a lo descrito en el apartado correspondiente.

Para la operación de la infraestructura urbana, el personal encargado de limpieza y mantenimiento vigilará constantemente las instalaciones y mantendrá limpias las áreas.

Tabla 2.8 Mano de obra calificada y no calificada

Concepto	Unidad	Total	Mensual	Tipo
Etapas de Construcción				
Cabos de oficios	Jor	12,400	1,033	calificada
Oficiales	Jor	135,400	11,283	calificada
Ayudantes	Jor	135,300	11,275	no calificada
Peones	Jor	133,600	11,133	no calificada
Etapas de Operación y Mantenimiento (periodo de 10 años)				
Personal administrativo	Jor	6,000	50	calificada
Personal operativo	Jor	24,000	200	no calificada

Tabla 2.9 Personal requerido por Fase

Concepto	Unidad	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Total
Etapas de Construcción							
Cabos de oficios	jor	3,100	2,300	2,200	1,600	3,200	12,400
Oficiales	jor	33,930	25,350	23,820	17,100	35,200	135,400
Ayudantes	jor	33,900	25,300	23,800	17,100	35,200	135,300
Peones	jor	33,500	25,000	23,500	16,900	34,700	133,600
Etapas de Operación y Mantenimiento (periodo de 10 años)							
Personal administrativo	jor	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	6,000
Personal operativo	jor	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	24,000

El personal para las diferentes etapas de la construcción del proyecto, se contratará directamente por las empresas encargadas de la ejecución de los trabajos. Serán seleccionados de la mano de obra disponible en la región y estarán contratados en la modalidad de tiempo y obra determinada. Las empresas contratistas se asegurarán de que los trabajadores cuenten con todas sus prestaciones, incluido el Seguro Social.

En caso de que se requiera mano de obra especializada, se traerá de la zona en donde ésta se encuentre. El personal técnico administrativo de coordinación y administración de obra, se contratará también por tiempo y obra determinada, y se buscarán profesionales que cubran con el perfil técnico requerido en las ciudades de Manzanillo, Puerto Vallarta, Guadalajara y otras zonas.

El personal manual u operativo, para la operación y mantenimiento del Desarrollo, se contratará de forma permanente y se seleccionará de los poblados de José María Pino Suárez, Tomatlán, La Cumbre, Campo Acosta, José María Morelos, La fortuna, San Mateo y los pequeños poblados circunvecinos

2.4.2 *Insumos*

Para el suministro de los materiales de banco, se comprarán a los proveedores locales, quienes serán los encargados y responsables de dicha actividad.

Aproximadamente a 600 metros en dirección Noreste, desde el kilómetro 73 de la Carretera Federal Número 200, se encuentra un banco de grava y arena con una criba en el sitio. La fuente del material es el arroyo Picachos, ubicado en el Ejido La Fortuna, con quien los proveedores locales tienen convenio para su explotación.

Aproximadamente a 2 kilómetros en dirección Noreste, del kilómetro 72 de la Carretera Federal Número 200, se encuentra un banco de balastro o caliza semiconsolidada, para material de mejoramiento de terracerías, sub-base, base o plataformas.

Aproximadamente a 800 metros en dirección Noreste, del kilómetro 64 de la Carretera Federal Número 200, se encuentra un banco de grava y arena con una criba en el sitio. La fuente del material es el arroyo Chamela.

Aproximadamente a 11 kilómetros del entronque entre las Carreteras Federales 200 y 80, se encuentra una planta de asfalto y grava triturada.

2.4.2.1 Sustancias

Las sustancias que serán utilizadas para la operación de la planta de tratamiento modular son las siguientes:

Antiescalante	6.4 kg/día
Hipoclorito de sodio	3.1 kg/día
Silicato de sodio	2.5 kg/día
Dióxido de carbono	22.4 kg/día
Carbonato de calcio	51.1 kg/día

Fuente: Área de proyectos del promovente

2.4.2.2 Explosivos

No se contempla utilizar explosivos en el *proyecto*.

2.4.2.3 Energía y combustibles

Actualmente el área ya urbanizada cuenta con suministro de energía eléctrica, misma que es suministrada por parte de la CFE.

Para las actividades de preparación del sitio y construcción, en las diferentes etapas del *proyecto*, así como para las obras de equipamiento e infraestructura, no se requerirá de energía eléctrica; sin embargo en caso de requerirse se abastecerá directamente del actual desarrollo o a través de plantas eléctricas portátiles.

La estimación de de energía eléctrica requerida para la etapa de operación es la siguiente:

Fase	Demanda (kW)
1	1,220
2	500
3	460
4	272
5	560
Total	3,012

Fuente: Área de proyectos del promovente

La energía eléctrica durante la operación del *proyecto* será suministrada por la CFE.

Combustible

Para la preparación del sitio y construcción, las actividades de desmonte, nivelación, excavación, cimentación de las estructuras, construcción y acabados, se requerirá de gasolina y diesel para la operación de la maquinaria y equipo.

El suministro de gasolina para los vehículos que se utilicen en la obra, tales como: camión de volteo, camiones pipa, vehículos de carga ligera, y los vehículos del personal supervisor de obra, se realizará directamente en las estaciones de servicio más cercanas al área del proyecto; por lo cual no se requerirá almacenar este tipo de combustible.

El diesel para la maquinaria, se abastecerá de acuerdo a la demanda de consumo de la maquinaria.

El único combustible que se requerirá almacenar será el gas LP, (LP), para el cual, cada vivienda tiene un área específica para el almacén de dos cilindros de 45 kg de capacidad cada uno por vivienda.

2.4.2.4 Maquinaria y equipo

En la Tabla 2.10, se presenta el listado de Materiales, Recursos naturales, maquinaria y equipo a utilizar en el *proyecto*.

Tabla 2.10 Listado de Materiales, Recursos Naturales, Maquinaria y Equipo

Concepto	Unidad	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Total
Acero	ton	1,310	980	920	660	1,360	5,230
Aglutinantes	ton	5,120	3,830	3,590	2,580	5,310	20,430
Agregados	m3	19,900	14,870	13,970	10,020	20,640	79,400
Agua	m3	4,910	3,670	3,450	2,470	5,090	19,590
Block de concreto	pza	270,000	202,000	189,000	136,000	280,000	1,077,000
Casetón poliestireno	m3	1,610	1,200	1,130	810	1,670	6,420
Diesel	lt	53,360	39,860	37,450	26,880	55,340	212,890
Impermeabilizante	m2	5,650	4,220	3,970	2,850	5,860	22,550
Madera	pt	396,000	296,000	278,000	199,000	410,000	1,579,000
Material de banco para plataforma	m3	8,270	6,180	5,800	4,160	8,570	32,980
Camión volteo 7 m3	hr	1,780	1,330	1,250	900	1,850	7,110
Malacate para 1000 kg	hr	2,060	1,540	1,450	1,040	2,140	8,230
Retroexcavadora Caterpillar 215	hr	300	220	210	150	310	1,190
Revolvedora un saco	hr	5,870	4,380	4,120	2,960	6,080	23,410
Vibrador para concreto 8 hp	hr	15,830	11,830	11,110	7,980	16,420	63,170
Cancelería	m2	3,110	2,320	2,180	1,570	3,220	12,400
Instalación Eléctrica	sal	1,550	1,160	1,090	780	1,610	6,190
Instalación Hidrosanitaria	áreas	140	110	100	70	150	570
Pisos y losetas	m2	13,370	9,990	9,380	6,730	13,860	53,330
Puertas	pza	480	360	340	240	500	1,920

Se utilizará la maquinaria pesada y equipo ligero disponible en la zona. Cada contratista utilizará su propia maquinaria y equipo.

Los materiales y recursos naturales se comprarán en el sitio donde se obtenga la mejor oferta que cumpla con la calidad requerida y con los tiempos de entrega establecidos. Se le dará preferencia a las ferreterías ubicadas en los poblados cercanos. Los materiales que no se consigan en buenos términos en la zona, se comprarán en los poblados de Manzanillo, Puerto Vallarta o, inclusive, desde Guadalajara.

2.5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

2.5.1 Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos

2.5.1.1 Generación de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos durante la etapa de construcción será mínima; estarán constituidos básicamente por los residuos generados por la actividad de los obreros, misma que debido al carácter temporal de sus efectos, así como a la reversibilidad que representa el mantener limpia la zona mediante el retiro periódico de los desechos, brindan un efecto adverso poco significativo.

En cuanto a la basura generada por el movimiento de la mano de obra para la construcción, se establecerán programas de recolección permanente de residuos en los diferentes frentes de trabajo y se instalarán contenedores de basura para depositar los desechos temporalmente, hasta que sean removidos, recolectados y enviados al tiradero municipal autorizado por las autoridades. Adicionalmente, un vehículo contratado por la propietaria transportará los contenedores al tiradero antes mencionado, ubicado a aproximadamente ochocientos metros hacia el Noreste del kilómetro 63 de la Carretera Federal Número 200.

Por su parte, para la basura generada durante la operación y mantenimiento del desarrollo, se establecerán programas de recolección permanente de residuos en las diferentes áreas. Se construirá un depósito o cuarto con acceso para entrada de camiones y se instalarán contenedores de basura para depositar los desechos temporalmente, hasta que sean removidos, recolectados y enviados al tiradero municipal autorizado por las autoridades. Adicionalmente, un vehículo contratado por el desarrollo transportará los contenedores al tiradero antes mencionado, ubicado a aproximadamente ochocientos metros hacia el Noreste del kilómetro 63 de la Carretera Federal Número 200.

2.5.1.2 Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

La basura se separará en orgánica (residuos de alimentos, hierbas, hojas, ramas, etc), inorgánica (metales, plásticos, papel, vidrio, etc) y sanitaria, de conformidad con la NAE-SEMADES-007/08. Cada contenedor estará cubierto con una bolsa de plástico para retirar la basura de manera sencilla, dependiendo del tamaño y la cantidad de basura que se pueda extraer. De esta manera, es más fácil para los recolectores de basura transportarla y depositarla en su destino final.

2.5.1.3 Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Se cuenta con el tiradero municipal antes mencionado, así como la posibilidad de un tiradero particular ubicado a aproximadamente seiscientos metros hacia el Noreste del kilómetro 73 de la Carretera Federal Número 200. Por lo que se refiere a residuos peligrosos, se construirá un almacén conforme a las especificaciones legales, y se contratará a empresas autorizadas para el manejo y disposición final de los mismos.

2.5.2 *Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, agua residual y lodos*

Se instalarán baños portátiles para el uso de los obreros en la etapa de construcción, en una relación mínima de un baño por cada diez trabajadores, que se retirarán una vez finalizadas las obras. Se ubicarán estratégicamente para no interferir en el campo visual.

La utilización de sanitarios portátiles genera desechos, mismos que serán tratados y recolectados en una planta de tratamiento, por la empresa especializada que se contratará para la renta de estos sanitarios, quien será la encargada de dar mantenimiento a los mismos, para evitar cualquier derrame en el medio.

Adicionalmente, en las zonas de difícil acceso al camión recolector de desechos, se instalarán baños desmontables, que descargarán sus efluentes en una de las plantas de tratamiento de aguas residuales que se instalarán oportunamente para el servicio de las residencias, club de playa o área de equipamiento, operación y servicios, las cuales serán permanentes. Los baños desmontables provisionales se ubicarán estratégicamente en las inmediaciones de los lotes en los que se construirá en poco tiempo, conforme al programa de obra; y se irán moviendo de acuerdo al desarrollo de las diferentes etapas y fases de construcción. El agua producto se utilizará para riego de áreas verdes.

Al finalizar las etapas de construcción, se desmontarán las obras provisionales con el fin de mantener el paisaje del área en las mejores condiciones y se restablecerá la vegetación de acuerdo a las características existentes en el área.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Considerando la fuente de emisión y su ocurrencia, para las primeras fases de crecimiento se contempla instalar sistemas de tratamiento de aguas residuales sanitarias utilizando la tecnología conocida como Tratamiento de Lodo Activado en Lecho Fijo para lotes individuales, así como para el club de playa y el área de equipamiento, operación y servicios, cumpliendo con las regulaciones locales en base a la normatividad mexicana vigente para aguas residuales.

El sistema no requerirá operadores ni supervisores las 24 horas del día, ni consumos de productos químicos, enzimas o bacterias añadidas y permite garantizar un amplio margen de operación, en caso de que los parámetros de diseño, tanto en caudal como en calidad, sean rebasados en base a capacidad real de ocupantes permanentes o esporádicos, esta tecnología crece de manera modular.

La construcción e instalación de dichas plantas se llevará a cabo de acuerdo al avance en la edificación de las residencias, el club de playa y el área de equipamiento, operación y servicios.

Se contempla que el agua producto de las plantas de tratamiento será reutilizada en riego de áreas verdes, por lo que se construirán cisternas de almacenamiento de agua tratada, ubicadas en cada una de las residencias, club de playa y área de equipamiento, operación y equipo, así como un tratamiento de desinfección por contacto con pastillas de hipoclorito de calcio para evitar taponamiento de aspersores del sistema de riego, así como una nueva actividad microbiana en el depósito de almacenamiento.

Adicionalmente, el promovente contempla la paulatina instalación de una planta de tratamiento modular con capacidad aproximada de 79,500 l/día. Al final de su instalación, el agua residual generada en todas las fases del *proyecto* se conducirá a la planta de tratamiento modular, que se ubicará cerca del límite norte del predio.

La planta de tratamiento modular consistirá de dos tratamientos. El tratamiento primario consistirá en un pulverizador de sólidos y el secundario de tanques de

aireación. El efluente de los tanques de aireación será desinfectado con hipoclorito de sodio y posteriormente utilizado para irrigación. Los tanques de aireación se limpiarán periódicamente y los residuos generados dispuestos en sitios autorizados por las autoridades competentes.

El agua residual generada en el proyecto, excepto la proveniente de las Fases 1 y 3 que será bombeada, se transportará por gravedad a la planta de tratamiento modular.

En la Tabla 2.11 se presenta la generación de aguas residuales, estimada para cada fase de desarrollo.

Tabla 2.11 *Generación de aguas residuales por fase*

Fase	Gasto (m³/día)
1	26
2	13
3	12
4	9
5	18
Total	78

Fuente: Area de proyectos del promovente

2.5.3

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación y construcción, las principales emisiones a la atmósfera provendrán de la combustión de los motores de los vehículos y de la maquinaria pesada, esto es diesel y gasolina. Dichas emisiones dependerán del tipo y tamaño del motor, así como el mantenimiento que se le dé a los mismos.

Las emisiones consistirán de: partículas sólidas, SO_x, CO, NO_x y trazas de hidrocarburos (HC). Actualmente, las emisiones a la atmósfera provienen básicamente de los vehículos que circulan sobre la carretera y los automóviles de los propietarios y del personal de vigilancia, por lo que las emisiones consisten de partículas y gases de combustión (SO_x, CO, HC y NO_x).

Dada la naturaleza del proyecto no se generarán emisiones a la atmósfera que impliquen malos olores y que por dicha causa se afecte alguna población cercana.

2.6

CONTAMINACIÓN POR VIBRACIONES Y RUIDO

El equipo a emplear en las actividades de preparación del sitio y construcción, generará niveles promedio de ruido cercanos a 85 dB (A), con máximos instantáneos que pueden rebasar los niveles de 100 dB (A); lo anterior tomando como referencia la información reportada en bibliografía. De acuerdo con lo reportado bibliográficamente los niveles de ruido emitidos por algunos equipos utilizados para la construcción son los siguientes:

EQUIPO	DECIBELES (dB (A))
? Bulldozer a 15 metros:	94
? Motoescrepa y camión pesado a 15 metros:	93
? Camión de volteo y vibrador de concreto a 15 metros	76
? Mezcladora de concreto a 15 metros	64
? Retroexcavadora	83
? Excavadora	89
? Cargadora	90
? Rodillos Compactores	75
? Compactadora	75
? Motoconformadora	75
? Cargador sobre ruedas	75
? Tractor	75
? Camiones de carga 8m ³	60
? Finisher	75
? Petrolizadora	75
? Pipas	60
? Camionetas doble rodada	60
? Pick Ups	60
? Camiones de personal	60
? Grúa	75
? Revolvedoras de concreto	75
? Compactadoras neumáticas	75
? Montacargas	50

Durante la etapa de operación, no se generarán niveles de ruido por encima de los que generan la operación de la maquinaria mencionada anteriormente.

2.7 MEDIDAS DE SEGURIDAD

2.7.1 Señalización y medidas preventivas

En caso de que se presente alguna situación de emergencia, se procederá al desalojo del área, estableciéndose para ello en caso necesario un Programa de Protección Civil para la prevención de desastres.

Dentro del programa de protección civil, se tendrá contacto con la Dirección Estatal de Prevención de Desastres, para que sean aplicados los procedimientos necesarios para salvaguardar la seguridad de los empleados y trabajadores del proyecto.

En todas las instalaciones se contará con carteles de protección civil sobre las acciones a realizar en caso de huracanes, inundaciones, incendios y sismos; directorios telefónicos de interés público, grupos de auxilio y ubicación de los hospitales cercanos al área.

Las medidas de seguridad básicas en estas etapas consisten en:

- Platicas de inducción de seguridad.
- Platicas de manejo de equipo de seguridad.
- Platicas de utilización de equipo de protección personal.
- Señalamientos de seguridad.
- Revisión de los equipos de operación y construcción.

- Verificación y auditorías de seguridad.

2.8

IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Dentro de las posibles afectaciones al ambiente que pueden generarse como resultado de la implementación del *proyecto* en sus diferentes etapas están las siguientes:

- ? Contaminación atmosférica, por gases ruido y polvo,
- ? Pérdida de suelos,
- ? Contaminación de suelo y manto freático por el manejo inadecuado de residuos sólidos, líquidos, y peligrosos,
- ? Alteración del patrón hidrológico superficial y subterráneo,
- ? Pérdida de cobertura vegetal,
- ? Conversión parcial y total de vegetación,
- ? Pérdida de individuos de especies vegetales y fauna,
- ? Pérdida de individuos en alguna categoría de la NOM-059
- ? Reintroducción de individuos de especies nativas para la ornamentación y jardinado de edificaciones,
- ? Desplazamiento de fauna,
- ? Reducción de hábitats,
- ? Conectividad ente áreas de desarrollo residencial, club de playa y áreas de mantenimiento,
- ? Conservación de biodiversidad,
- ? Generación de empleos directos e indirectos,
- ? Demanda de servicios y obras de apoyo a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo),
- ? Demanda de insumos (material para relleno, agua, combustibles y energía eléctrica),
- ? Demanda de servicios urbanos por procesos migratorios, y
- ? Modificación del paisaje original (percepción naturalidad),

Los detalles de las afectaciones que se generarán por la implantación del *proyecto* se encuentran en el capítulo 5, referente a la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales más significativos.

3. **VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES**

3.1 **INFORMACIÓN SECTORIAL**

De acuerdo con la ubicación del *proyecto* y su área de influencia (SAR, Sistema Ambiental Regional, ver sección 4.1 del Capítulo 4) y, después de consultar diversas dependencias municipales, estatales y federales, el presente capítulo se realizó con base en la información disponible para la Región Turística Costa Alegre, del Municipio de La Huerta y de la región de Chamela donde se ubica el *proyecto*. Esto, con el objeto de establecer la situación actual y tendencias del sector turístico en la región y vincular de manera objetiva el proyecto con los instrumentos de planeación y los ordenamientos jurídicos aplicables.

Existe escasa información estadística en materia turística para la región del SAR, por este motivo se obtuvieron los datos para los años 2006 y 2007, siendo estos los más actuales y completos.

De acuerdo con la información publicada por la Dirección de Información y Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco, en la Región Costa Alegre la mayor cantidad de establecimientos de hospedaje corresponden a Hoteles 1 (una) estrella, apartamentos, bungalows, cabañas, condominios, suites, albergues y trailer Parks, aunque existen también hoteles de 3 a 5 estrellas que representan el 34% de la oferta de toda la región. Sin embargo, en el área de Chamela, a la que pertenece el área de proyecto, la oferta de hospedaje es mínima y se carece de establecimientos para turistas de alto poder adquisitivo, predominando hoteles de 2 estrellas y menores. (ver Tabla 3.1).

Tabla 3.1 Disponibilidad de establecimientos para hospedaje

Área/Establecimientos	2006	2007	Crecimiento
Costa Alegre			
• Hoteles de 3 a 5 estrellas y gran turismo	ND	80	ND
• Hoteles 2 estrellas	ND	11	ND
• Otras categorías ⁽¹⁾	ND	143	ND
Chamela (Inmuebles disponibles)			
• Hoteles de 3 a 5 estrellas y gran turismo	0	0	0
• Hoteles 2 estrellas	1	9	8
• Otras categorías ⁽¹⁾	3	74	71

Notas:

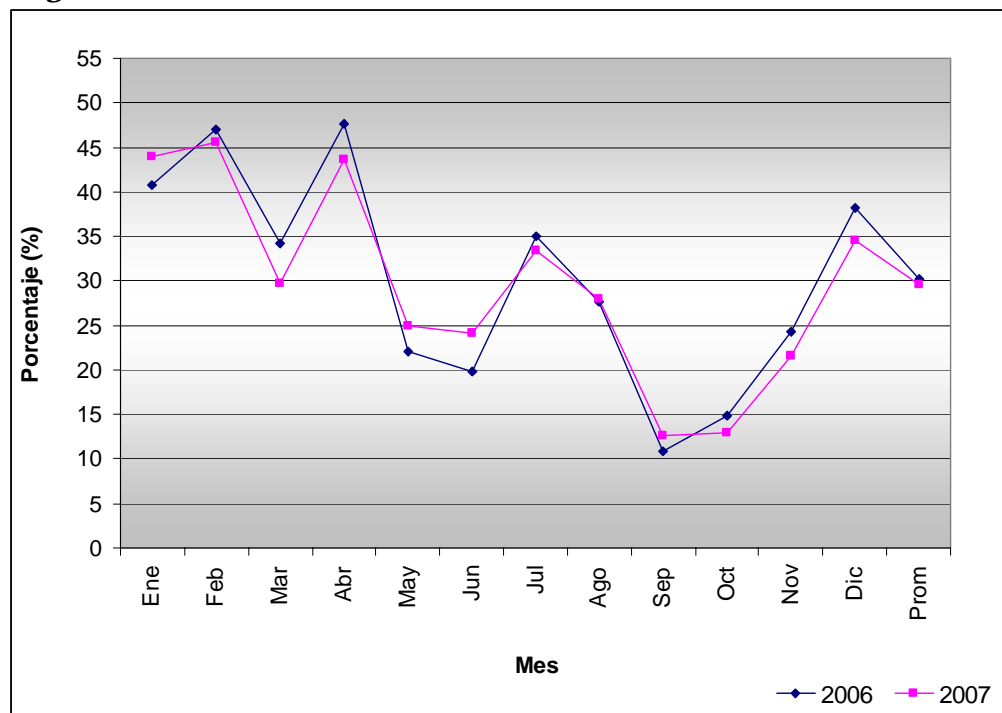
⁽¹⁾ Hoteles 1 estrella, apartamentos, bungalows, cabañas, condominios, suites, albergues, trailer park.

ND: Información no disponible

Fuente: Dirección de Informática y Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco.

Como se observa en la tabla 3.1, los establecimientos de hospedaje en la Región Costa Alegre registran, para el mismo periodo de datos, los porcentajes más altos de ocupación en los meses de febrero y abril y los más bajos en septiembre y octubre (ver Gráfica 3.1).

Gráfica 3.1 *Porcentaje de ocupación en establecimientos de hospedaje en la Región Costa Alegre.*

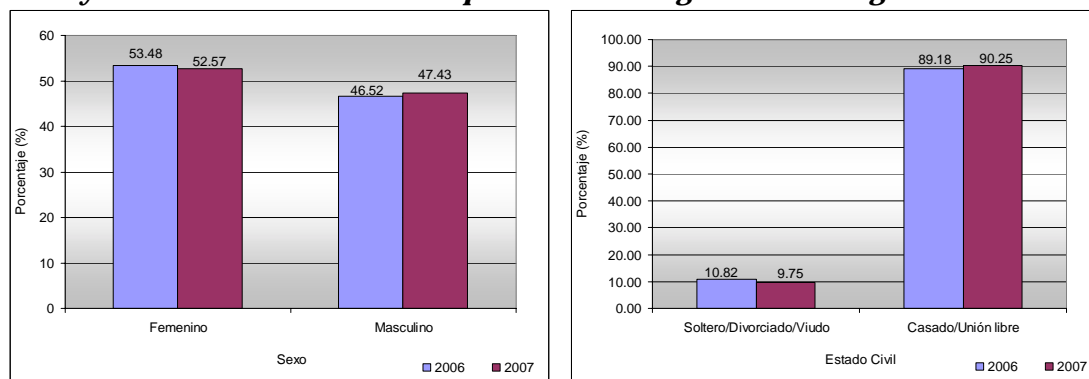


Fuente: Dirección de Informática y Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco.

Por otro lado, para el mismo periodo, la mayor cantidad de turistas que visitan la Región Costa Alegre son mujeres, aunque ha existido un ligero incremento en el porcentaje de hombres en 2007 en comparación con los registros de 2006. En cuanto al estado civil de los turistas, según datos de la misma Dirección, Costa Alegre es un centro turístico que goza de la preferencia de parejas casadas o en unión libre (ver Gráfica 3.2).

El grado de escolaridad de los turistas es preferentemente nivel superior o mayor, registrando porcentajes del 49% en 2006 y de 56% en 2007.

Gráfica 3.2 *Sexo y estado civil de los turistas que visitan la Región Costa Alegre.*

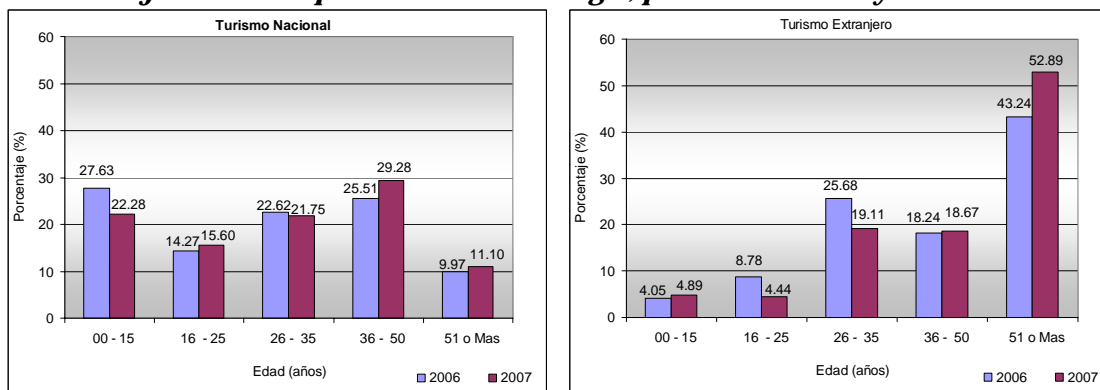


Fuente: Dirección de Informática y Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco.

Como se muestra en la Gráfica 3.3, la mayor cantidad de turistas que visitan la región de Costa Alegre son extranjeros mayores de 51 años, que han mostrado un

incremento en su preferencia por esta región de 9.7% entre 2006 y 2007. A diferencia de lo que ocurre con los turistas nacionales, donde el mayor incremento entre 2006 y 2007 se registra en turistas de entre 36 y 50 años.

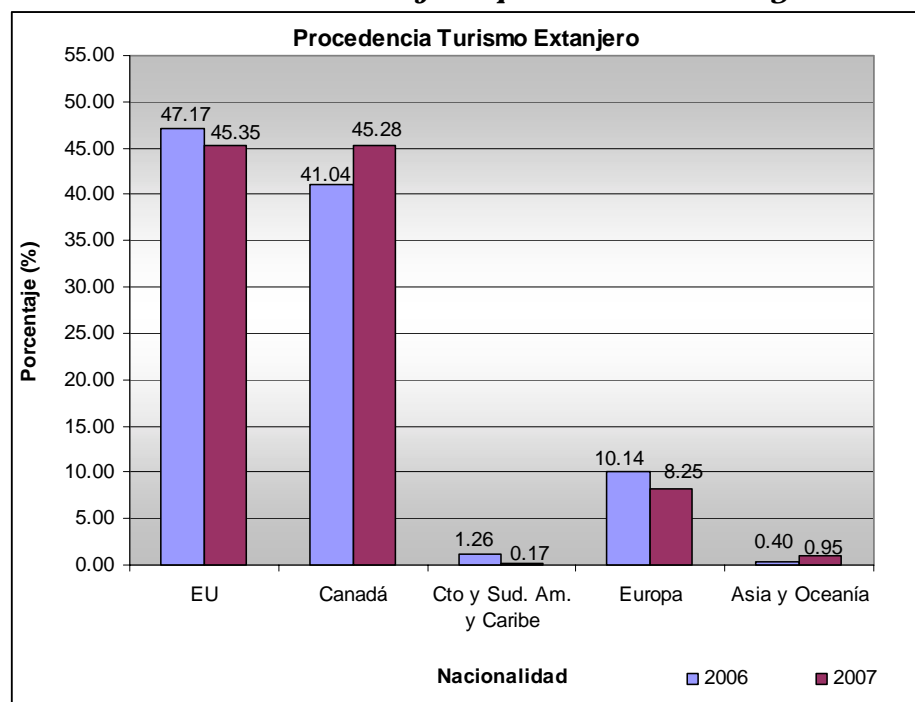
Gráfica 3.3 Porcentaje de turista que visitan Costa Alegre, por nacionalidad y edad.



Fuente: Dirección de Informática y Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco.

El turismo extranjero que visita Costa Alegre se compone en su mayoría de turistas de Norteamérica (Estados Unidos y Canadá). A diferencia de lo ocurrido durante 2006, en 2007 se registró una mayor afluencia de turistas canadienses y la disminución de turistas procedentes de Estados Unidos (ver Gráfica 3.4). En cuanto al turismo nacional, casi el 70% que visita esta región es turismo local proveniente de diferentes municipios de Jalisco.

Gráfica 3.4 Nacionalidad de turistas extranjeros que visitan Costa Alegre.



Fuente: Dirección de Informática y Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco.

Considerando los datos mostrados en las Gráficas 3.1 y 3.2, se presume que la Región Costa Alegre es un sitio de preferencia para turistas extranjeros jubilados.

Por todo lo anterior, el *proyecto* representa una nueva oportunidad de desarrollo para la Región Costa Alegre y en particular para el área donde se localiza el SAR en estudio. Observando las tendencias de desarrollo que se expusieron en párrafos anteriores, el *proyecto* estará dirigido principalmente a turistas extranjeros de alto poder adquisitivo, quienes gustan de pasar las temporadas vacacionales en la región.

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

3.2.1 Planes de desarrollo regional.

a) Plan Estatal de Desarrollo, Jalisco 2030 (PED)

En materia de turismo, el proyecto en comento se apega totalmente al programa sectorial propuesto en el PED, toda vez que las actividades y obras descritas en el Capítulo 2 de este documento tienen como objetivo la promoción y el fomento del turismo, cuidando el aprovechamiento sustentable y la preservación de los recursos naturales localizados en el SAR.

Este *proyecto*, al igual que el PED, pretende impulsar dentro del área que comprende el SAR, los mercados nacionales e internacionales, así como los destinos y desarrollos turísticos de sol y playa.

b) Plan Municipal de Desarrollo La Huerta, Jalisco 2007-2009 (PMD)

El PMD se sustenta en cinco objetivos estratégicos para los cuales se desarrollan diversas líneas de acción para garantizar su cumplimiento.

Con relación al sector turístico, las líneas de acción y sus proyectos asociados que se vinculan con el *proyecto* en comento se analizan en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Líneas de acción y proyectos del PMD vinculados con el proyecto.

Línea de Acción	Proyecto del PMD	Vinculación con el proyecto Las Rosadas
En Materia de Desarrollo Económico		
Objetivo.- Impulsar y desarrollar la actividad turística como principal detonante del desarrollo municipal.		
3. Aprovechar al máximo los recursos con los que contamos en el municipio (potencial, atractivos, servicios, etc.)	7. Fomentar la inversión al sector Turístico del municipio.	Como se describe al principio de este capítulo, las instalaciones turísticas bajo el marco de desarrollo sustentable y de baja densidad en el SAR son escasas, por lo que la implementación del <i>proyecto</i> representa una inversión viable para este sector.
	10. Planear la actividad turística de acuerdo a las condiciones del mercado, exigencias de los turistas y potencialidades con que cuenta el municipio, con base en los datos registrados	De conformidad con las estadísticas presentadas al inicio de este capítulo, el <i>proyecto</i> está dirigido a turistas extranjeros que gustan de pasar las temporadas vacacionales en zonas costeras, cubriendo la demanda

Línea de Acción	Proyecto del PMD	Vinculación con el proyecto Las Rosadas
	por la delegación de turismo acerca de los segmentos de mercado.	existente.
En Materia de Desarrollo Social		
Potencializar la actividad turística, impulsando la organización del sector (hoteleros, restauranteros, lancheros, etc.) e impulsando la seguridad de la tenencia de la zona federal marítimo terrestre, a través de las concesiones.		El promovente ha solicitado la concesión de zona federal marítimo terrestre para las zonas de playa, procedimiento que se encuentra en trámite ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (ZOFEMATAC). (Ver Anexo 8.3.3)

3.2.2

Programas sectoriales.

a) Programa Nacional de Turismo 2007 – 2012 (PNT)

El PNT tiene ocho objetivos sectoriales que dan solución al cumplimiento en específico del objetivo y estrategias de política turística nacional definida en el Plan Nacional de Desarrollo. De dichos objetivos se desprenden diversas estrategias y líneas de acción; las aplicables al *proyecto* en comento, se analizan en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3 Estrategias y líneas de acción del PNT relacionadas con el proyecto.

Objetivo	Descripción	Vinculación con el proyecto Las Rosadas
2. De desarrollo regional	Aprovechar de manera sustentable el potencial de los recursos culturales y naturales y su capacidad para transformarse en oferta turística productiva, creando servicios y destinos competitivos, dando opciones de desarrollo y bienestar para los individuos de las comunidades receptoras urbanas, rurales y costeras, así como para las empresas sociales y privadas.	<p>En congruencia con este objetivo, el promovente aprovechará el potencial ambiental del predio, utilizando la zona ya urbanizada en el predio para el proyecto en comento, y dejando como zona de preservación el 61% del total del predio hacia el sur del predio, permitiendo con esto que se mantenga el potencial ecosistémico así como el potencial paisajístico para transformarlo en un producto turístico, en el que el respeto a los recursos naturales será fundamental. Así mismo, abrirá oportunidades laborales (directas e indirectas) para las comunidades cercanas.</p> <p>El <i>proyecto</i> en comento representa una nueva inversión en el SAR en materia de turismo, que atenderá la demanda existente bajo un concepto de bajo impacto pero a la vez económicamente atractivo, cuya regulación se sustenta en los ordenamientos aplicables en materia ambiental: mismos que se discuten a lo largo de este capítulo.</p>
4. De oferta competitiva	Consolidar la oferta existente y los proyectos en proceso, así como la captación de nueva inversión en proyectos y desarrollos turísticos, apoyando con planes de financiamiento, asesoría técnica y planificación para regiones, estados, municipios y destinos.	<p>Desde las primeras etapas del <i>proyecto</i> se crearán empleos temporales y permanentes, que brindarán una mejor alternativa de vida a los pobladores cercanos, en este caso, preferentemente a San Mateo.</p>
5. De empleo de calidad	Promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género.	<p>El <i>proyecto</i> diversificará la oferta de turismo internacional en el SAR, donde actualmente se carece de infraestructura turística para los mercados nacional e internacional. Adicionalmente, empleará de manera directa o indirecta a los pobladores de San Mateo, quienes brindarán bienes y servicios al <i>proyecto</i>.</p>
8. De demanda turística doméstica e internacional	Impulsar el crecimiento sostenido del consumo de la oferta turística nacional con una adecuada relación valor-precio para cada segmento y nicho de mercado, consolidando y diversificando los mercados internacionales, así como el crecimiento del turismo doméstico y su consumo incluyendo a todos los sectores de la población.	<p>El <i>proyecto</i> diversificará la oferta de turismo internacional en el SAR, donde actualmente se carece de infraestructura turística para los mercados nacional e internacional. Adicionalmente, empleará de manera directa o indirecta a los pobladores de San Mateo, quienes brindarán bienes y servicios al <i>proyecto</i>.</p>

b) Programa de Desarrollo y Fomento al Turismo para el Estado de Jalisco 2030 (PDFT)

El programa sectorial de Desarrollo y Fomento al Turismo para el Estado de Jalisco, es un instrumento que se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo 2030.

Aunque los objetivos generales de este programa se orientan al desarrollo del sector turístico a nivel estatal, el *proyecto* en comento contribuirá a su cumplimiento en el contexto regional que conforma el SAR, *ya que brindará una nueva alternativa que favorecerá el incremento de la afluencia turística y derrama económica y favorecerá al posicionamiento de la región como un destino turístico importante.*

Este programa se integra por diversos proyectos cuyo fin son dar cumplimiento a los objetivos generales formulados. Los proyectos de este plan que se vinculan con el *proyecto* en comento, por el hecho de que representa una oportunidad para su cumplimiento, se presentan en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4 *Proyectos incluidos en el Programa de Desarrollo y Fomento al Turismo para el Estado de Jalisco 2030.*

Programa de Desarrollo y Fomento al Turismo				Vinculación con el proyecto Las Rosadas
Proyecto	Impacto esperado	Objetivos	Problema que atiende	
Generar estrategias integrales de planeación que promuevan el fortalecimiento y desarrollo de los destinos turísticos	Fortalecer la infraestructura y la diversificación de productos de los municipios con potencial turístico del Estado, motivando la inversión pública y privada para lograr un mejor desarrollo turístico regional.	1.- Apoyo con infraestructura turística municipal. 2.- Incremento en la captación de inversión tanto del sector público como privado	Insuficiente desarrollo de los municipios con potencial turístico de las 12 regiones del Estado de Jalisco	En congruencia con lo establecido en el PDFT, el <i>proyecto</i> impulsará y fortalecerá al sector turístico en el SAR, debido a que actualmente su potencial no ha sido aprovechado al máximo.
Creación de rutas turísticas	Aumento en la derrama económica de las regiones y afluencia turística que conozcan atractivos del interior del estado.	El diseño conceptual de cada una de las rutas especificando estándares y jerarquización de desarrollo.	Falta de creación de rutas turísticas que desarrollen a las regiones del estado.	En concordancia con el PDFT, el <i>proyecto</i> brindará a sus residentes recorridos a sitios turísticos, como son: Puerto Vallarta, Guadalajara, Tequila, Colima, Barra de Navidad y otros puntos de interés cercanos; promoviendo así la derrama económica y la creación de rutas turísticas más allá del SAR en estudio.
Fomento y promoción a la inversión turística	Atraer nuevas inversiones en materia turística y simplificar administrativamente la creación de nuevas empresas,	Contar con un plan integral para el fomento de la inversión turística	Falta de plan integral para el fomento a la inversión turística	De la misma forma que el PDFT, el <i>proyecto</i> pretende atraer nuevas inversiones al SAR que se traduzcan en la creación de nuevas fuentes de empleo para los habitantes de las

Programa de Desarrollo y Fomento al Turismo				Vinculación con el proyecto Las Rosadas
Proyecto	Impacto esperado	Objetivos	Problema que atiende	
	logrando la generación de empleos.			localidades cercanas. Es así como para el <i>proyecto</i> propiciará una importante derrama económica a través de la creación de 4,200 empleos directos en 10 años, además de más de 8,000 empleos indirectos a través de empresas relacionadas con la industria de la construcción. Durante la operación, el <i>proyecto</i> creará aproximadamente 300 fuentes de empleo.

3.2.3

Programas de Desarrollo Urbano

a) Plan de Desarrollo de la Región Costa Sur 2030 (PDRCS)

El análisis estratégico del desarrollo regional que se discute en el PDRCS, señala una serie de problemáticas que han sido identificadas para todos los ámbitos de la región, la mayoría de ellas no se relacionan con los objetivos del *proyecto* en comento, por lo que en la Tabla 3.5 se presenta el extracto de las problemáticas que tienen relación con el mismo y la forma en que este contribuirá a disminuirlas.

Tabla 3.5 Vinculación del proyecto con el Plan de PDRCS.

No.	Problemática identificada	Acción del proyecto para evitar esta problemática
19.	Escasa planeación urbana y usos de suelo (vocación de la tierra)	Al no existir actualmente un Plan Municipal de Desarrollo Urbano vigente que sirva como instrumento jurídico para la revisión de la congruencia del <i>proyecto</i> y por consiguiente con las afectaciones que pudieran generarse sobre el SAR (ver inciso b de esta sección), el promovente realizó la planeación de usos de suelo del predio en función de las características ambientales existentes en el predio así como las disposiciones jurídicas en materia ambiental y de uso de suelo (ver Capítulo 2 y 4). Como resultado de esto, las áreas de aprovechamiento se concentran en zonas impactadas por actividades desarrolladas en el pasado, que se localizan en la parte norte del predio respetando las áreas que representan un mejor estado de conservación, con el fin de mantener los servicios ambientales que presta y la continuidad de procesos ecológicos. Lo anterior en congruencia con este plan de

No.	Problemática identificada	Acción del proyecto para evitar esta problemática
25.	No se aplica el Plan de Ordenamiento Territorial de la Costa de Jalisco	<p>desarrollo y el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (MOET), analizado en la sección 3.2.4. de este documento.</p> <p>Uno de los principales objetivos del <i>proyecto</i> es el cumplimiento ambiental y jurídico, por lo que en la sección 3.2.5 se presentan los criterios ambientales del Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco aplicables al proyecto en comento, y la forma en que el promovente pretende dar cumplimiento.</p> <p>En este sentido, es importante mencionar que la zona norte del predio que se pretende utilizar para el <i>proyecto</i>, se ubica en la UGA Tu427 cuyo uso de suelo predominante es el turismo.</p>
44.	Aguas residuales de origen industrial y doméstico vertidas sin tratamiento	<p>En consistencia con este aspecto, y dado que el <i>proyecto</i> se ha diseñado bajo la premisa del desarrollo sustentable, para el manejo del agua residual que se genere en el <i>proyecto</i> contará con sistemas de tratamiento de aguas residuales a través de lodos activados en lecho fijo. El agua tratada se utilizará para el riego de áreas verdes, por lo que cumplirá con los parámetros establecidos en las NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997, ver Capítulo 2.</p> <p>Como se describe en el Capítulo 2, el proyecto parte de la premisa del desarrollo sustentable y ha adoptado en su diseño los principios de desarrollo inteligente, por lo que tomando en cuenta los estudios ambientales realizados en el predio y la información secundaria existente para SAR delimitado, se identificaron las zonas mejor conservadas. Por lo que el <i>proyecto</i> propone utilizar las zonas ya impactadas.</p>
72.	Deterioro ambiental	<p>La superficie que se mantendrá como área de preservación asciende a 95 Has que representan el 56.1% de la totalidad del predio. Esta superficie sumada a áreas verdes (5%), y áreas jardinadas (6.9%), se podrá incrementar a 115.2 Has que representan el 68% del total del predio cumpliendo con este criterio (Ver tabla 2.3 del capítulo 2)</p>
109.	Deficiente desarrollo turístico	<p>Pese a ser una zona con atributos ambientales que pueden ser aprovechados para el desarrollo turístico, la infraestructura turística dentro del SAR es escasa. Es por ello, que el proyecto representa una nueva alternativa para detonar el desarrollo turístico en la región, de una forma planeada, donde la integridad de los recursos naturales no se vea comprometida y bajo el marco del desarrollo sustentable.</p>

Conforme al análisis realizado en este programa, el Municipio de La Huerta, donde está ubicado el SAR en estudio, refleja potencial para el desarrollo turístico ecológico y natural, por lo que el *proyecto* contribuirá al desarrollo de este sector.

Uno de los objetivos estratégicos de este programa es el fortalecimiento del desarrollo sustentable. De manera especial el PDRCS contempla “*impulsar y fortalecer el vocacionamiento turístico principalmente el que tiene que ver con el **destino de playa y de montaña***”.

En este sentido, el *proyecto* brindará una nueva oportunidad como destino de playa, y de acuerdo con lo descrito en el Capítulo 2 –Principios de Desarrollo Inteligente-, todas las actividades relacionadas con el *proyecto* tendrán como fundamento el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que el *proyecto* se ajusta con el objetivo estratégico del PDRCS, que se describió en el párrafo anterior.

b) Programa Municipal de Desarrollo Urbano

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Urbano del estado de Jalisco, a la fecha el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de La Huerta correspondiente a la administración actual no ha sido publicado, encontrándose a nivel de proyecto. Adicionalmente, dicho proyecto contempla solo el ordenamiento de la cabecera municipal. Por lo anterior, no existe ningún instrumento municipal vigente que regule en materia de desarrollo urbano, el predio donde se pretende desarrollar el *proyecto*.

3.2.4

Ordenamientos Ecológicos Regionales Decretados.

a) Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (MOET)

Este instrumento legal fue originalmente publicado el 28 de Julio de 2001 en el periódico oficial del Estado de Jalisco y reformado el 27 de Julio de 2006.

Conforme a la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), en el SAR definido para el *proyecto* en comento, se identifican las UGA's Tu₄27, Ff₄18 y Ff₃22. Las características de cada una de las UGA's incluidas en el SAR y el predio se presentan en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6 Características de las UGAS Tu₄27, Ff₄18 y Ff₃22.

Unidad de Gestión Ambiental	Superficie del área para el proyecto (Has)	Porcentaje con respecto al predio (%)	Nivel de Fragilidad ¹	Uso de suelo predominante	Uso Compatible	Uso Condicionado	Criterios aplicables
Tu ₄ 27	75.56	45	Alto	Turismo	Agrícola	Asentamientos Humanos / mínima Infraestructura	MaE 1-3, 5, 9, 11, 13-21, 23, 28, 38, 43 Tu 1, 2, 5-28, 31-35, 36 Ah 1-6, 8, 10-12 If 1, 4-8, 10, 13, 16, 18, 19, 24, 26, 27, 29, 30 Ag 2, 4, 6-8, 10, 11, 14, 15, 17-21, 23, 24, 28
Ff ₄ 18	18.19	10	Alto	Aprovechamiento de flora y fauna	Pesca	Turismo	MaE 11, 14, 18, 19, 22-24, 29, 32-34, 40 Tu 23, 26, 27, 29 If 2, 18, 28 Ff 3, 6, 8-10, 12, 14, 16 Pe 1, 2 Se 1
Ff ₃ 22	75.65	45	Media	Aprovechamiento de flora y fauna	Turismo	Pecuario Agrícola	MaE 1-3, 6, 8-17, 19-21, 23, 28, 41, 43 Tu 2, 5-20, 26-28, 31-37 If 1-9, 16-18, 20, 23, 25-31 Ff 1-3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 16 Ag 2, 4, 6-11, 17-28 P 1, 3, 4, 6, 7, 10, 13

Notas:

¹ La fragilidad se refiere a la susceptibilidad que tienen los ecosistemas naturales para enfrentar agentes externos de presión, tanto natural como humana, basada en su capacidad de autoregeneración. La fragilidad alta se considera inestable, es decir, presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión

La vegetación primaria está semiconservada. La fragilidad media hace referencia a zonas en equilibrio, sitios que presentan un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). En sitios con este tipo de fragilidad, las actividades productivas deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La Vegetación primaria está semitransformada.

El diseño del *proyecto* se realizó tomando en cuenta las características de las UGA's sobre las que se localiza el predio, por lo que la ubicación espacial de las obras se realizó considerando la vocación del suelo estipulada en el MOET y la caracterización ambiental realizada por especialistas reconocidos (ver Capítulo 4). De esta forma las obras ya referidas, se realizarán exclusivamente en las zonas perturbadas por las construcciones y actividades realizadas por antiguos propietarios.

La UGA donde predominantemente se ubicarán las obras descritas en el Capítulo 2 es la Tu₄27, con excepción de ocho residencias que se establecerán en la UGA Ff₃22 (ver Figura 3.1). **Sin embargo, es importante destacar que la UGA Ff₃22 tiene uso de suelo compatible de Turismo (ver Tabla 3.6) y la superficie que el proyecto ocupará dentro de ella (8 residencias) será de 3 Has del polígono establecido para el proyecto.**

En la superficie del predio asentada sobre la UGA Ff₄₁₈ únicamente se habilitarán senderos para actividades de bajo impacto (ver Capítulo 2), manteniendo las condiciones actuales dicha superficie.

A continuación, en las tablas 3.7 y 3.8 se analiza la compatibilidad del *proyecto* con los criterios ambientales aplicables a las UGA's Tu₄₂₇, Ff₄₁₈ y Ff₃₂₂. El análisis se presenta en dos tablas en función del uso de suelo predominante para cada UGA (Turismo o Aprovechamiento de flora y fauna de acuerdo a la Tabla 3.6) y principalmente por la ubicación de las obras; es así como en la Tabla 3.7 se muestran los criterios aplicables a la UGA Tu₄₂₇ donde se construirá la mayor parte de las obras y en la Tabla 3.8 la vinculación con las UGA's Ff₄₁₈ y Ff₃₂₂.

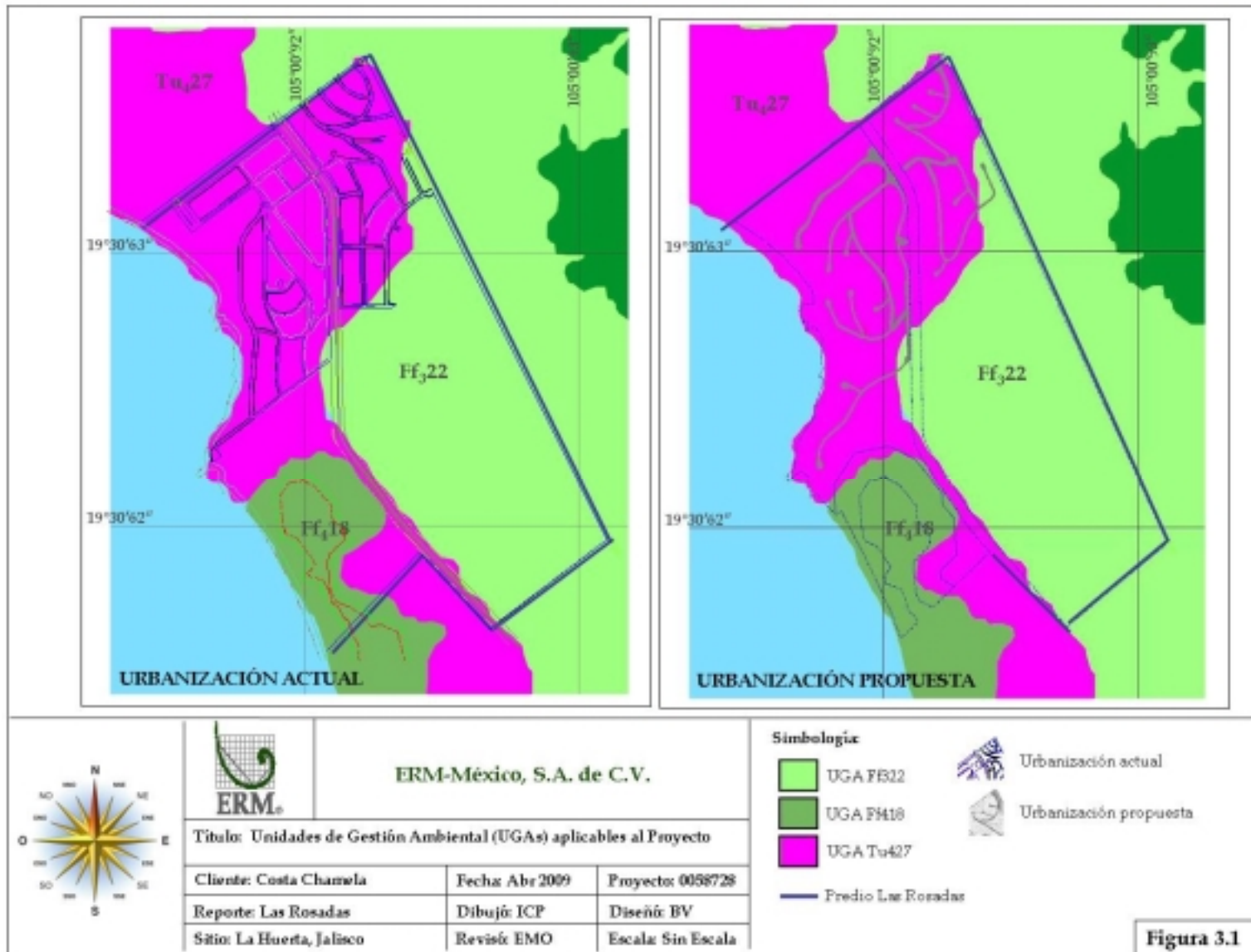


Tabla 3.7 Vinculación del proyecto con la UGA Tu427.

UGA: Tu427		
Uso de suelo propuesto: Residencias, club de playa, mantenimiento (pozos de agua salobre, planta desaladora, infraestructura y servicios)		
Criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
Uso Marinas y Esteros (MaE)		
1	En las áreas jardinadas sólo deberá utilizar fertilizantes orgánicos.	Como parte de las acciones de sustentabilidad del <i>proyecto</i> , únicamente se utilizarán fertilizantes orgánicos y autorizados por la Comisión Federal Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS, antes CICOPLAFEST) en las áreas jardinadas, por lo que el <i>proyecto</i> se ajusta a este criterio.
2	Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.	Como se mencionó en el Capítulo 2, se contempla desmontar un máximo de 47.1 Ha en la zona norte del predio. El desmonte se realizará por etapas a lo largo de las 5 fases de desarrollo del proyecto, y de manera gradual de acuerdo al programa de trabajo especificado en el Capítulo 2. Es importante destacar que de acuerdo con los resultados de la caracterización ambiental presentada en el Capítulo 4, la vegetación en la zona norte del predio, que se utilizará para el <i>proyecto</i> , ha sufrido una fuerte presión antropogénica. Dicha zona originalmente cubierta en su mayoría con Bosque Tropical Caducifolio y Bosque Tropical Subcaducifolio (BTS) fue deforestada en la zona aledaña a la red de calles construidas dentro del predio y en la actualidad existe vegetación de crecimiento secundario de alrededor de 10 a 20 años, y que derivó en la formación de vegetación fisonómicamente similar a BTC con una gran cantidad de especies características de sitios perturbados. No obstante, previo al retiro de la vegetación en cada fase se elaborará un programa de desmonte gradual que será compatible con el programa general de trabajo que se presenta en el Capítulo 2. Adicionalmente como parte de las medidas de manejo (Capítulo 6) se contempla la elaboración de un programa de protección de fauna en el que se incluirán los lineamientos a seguir para evitar la afectación de la fauna local durante los trabajos de preparación del sitio, cumpliendo así con lo establecido en este criterio. Adicionalmente, la vegetación susceptible de rescate será trasplantada en las áreas jardinadas del <i>proyecto</i> .
3	Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozos de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	Como parte del <i>proyecto</i> se contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales a través de lodos activados en lecho fijo. El agua tratada se utilizará para el riego de áreas jardinadas, misma que cumplirá con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y con la NOM-003-SEMARNAT-1996, ver Capítulo 2. Asimismo, en el programa de vigilancia ambiental se establece un estricto control de las descargas de la(s) planta(s) de tratamiento de aguas residuales, de tal forma que se garantice el cumplimiento de los límites máximos permisibles. Con lo cual el <i>proyecto</i> se ajusta a este criterio.
5	Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.	De acuerdo con el estudio geohidrológico, en el SAR se identificaron cinco sistemas de escurrimientos, de los cuales, el arroyo 5 drena hacia el sur, fuera de los límites del predio; el arroyo 1 se ubica en la zona norte, donde se concentrarán las obras propuestas para el <i>proyecto</i> , y los otros tres en la parte destinada en el <i>proyecto</i> como área de preservación. De los cuatro sistemas de escurrimientos localizados dentro del predio, el primer grupo (Arroyo 1) se ha formado en la parte septentrional de la propiedad. Este canal de desagüe fluye por los caminos existentes y pasa por debajo de la carretera a través del paso a desnivel que comunica la parte oriental y occidental. El proyecto no contempla la modificación de los caminos existentes, por lo cual el paso libre de las escorrentías de este arroyo se mantendrá drenando naturalmente hacia el norte del predio y eventualmente al mar, con lo cual no se modificara la hidrodinámica del lugar. En cuanto a los otros tres escurrimientos se ubican en la sección destinada para preservación, los cuales no se modificarán ya que el proyecto contempla únicamente actividades de bajo impacto como los senderos, para caminata o ciclismo de montaña, y no contempla obras o actividades en las cercanías o dentro de ninguna corriente de agua que atraviese el predio. Adicionalmente, en cumplimiento a la NOM-022-SEMARNAT-2003 y conciente de los servicios ambientales que aporta el humedal localizado en la parte sur del predio, el promovente mantendrá intacta la Laguna Salina La Merced y establecerá un área de amortiguamiento de 100 metros a su alrededor, adicionales a los 20 m de su zona federal. Para el cumplimiento de lo anterior, en el programa de vigilancia ambiental (ver Capítulos 6 y 7) se establecen acciones para asegurar que el estero se mantenga en las condiciones iniciales a partir de esta MIA-R, y que no se establezcan obras que modifiquen los cauces identificados en el predio.
9	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.	Con excepción de las áreas destinadas al desplante de construcciones o caminos, el resto de la superficie se cubrirá de vegetación, inmediatamente después de concluida la construcción de cada área. Esta acción evitará que se efectúen procesos erosivos en suelos desnudos. Adicionalmente, el promovente ha diseñado obras de contención y retención de suelo para las construcciones del proyecto; dichas obras se describen a detalle en el Capítulo 6 de este documento debido a que han sido adoptadas como medidas de manejo del proyecto. Por lo anterior, el proyecto se ajusta a este criterio.
11	Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.	Como se explicó al analizar el criterio MaE 5, por el predio pasan cinco escurrimientos (ver Figura 3.2). Por lo que el promovente ha puesto especial cuidado para evitar la construcción de obras dentro de dichos escurrimiento, que alteren las condiciones actuales de los cauces. De tal forma que aprovechará el camino pavimentado ya existente que cruza el arroyo 1 y el sendero que pasa a través del arroyo 4, en lugar de realizar apertura de nuevos caminos o modificación a las condiciones actuales de ambos arroyos. De esta manera el <i>proyecto</i> se ajusta plenamente con lo establecido en este criterio.
13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	
14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	No aplica al <i>proyecto</i>
15	Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catalogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.	Para el mantenimiento de las áreas jardinadas únicamente se contempla el uso de fertilizantes orgánicos. No obstante si se requiere del uso de plaguicidas y herbicidas sólo se utilizarán aquellos que cuenten con registro, de conformidad con lo previsto por el Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos Peligrosos y por la COFEPRIS (ver Capítulo 6).
16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.	
17	Para reforestar sólo se deberán emplear especies nativas.	Tal como se describió en el Capítulo 2, se realizará el rescate de organismos, los cuales se integrarán a las áreas verdes, por lo que el proyecto se ajusta a este criterio.
18	Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 metros del cauce de los ríos.	Como parte de las medidas para proteger el Arroyo 1 localizado en la zona norte, se respetará y conservará. Sin embargo, Es importante mencionar, que los cauces identificados en el predio no cumplen con las características requeridas en el artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales para establecer una zona federal alrededor de ellos. El proyecto no contempla ninguna obra en las orillas de los escurrimientos. Por lo que el <i>proyecto</i> se ajusta a este criterio.
19	No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	

UGA: Tu,27		
Uso de suelo propuesto: Residencias, club de playa, mantenimiento (pozos de agua salobre, planta desaladora, infraestructura y servicios)		
Criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
20	Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	El proyecto observara este criterio dentro de su Subprograma de Protección a la Fauna del predio propuesto en el Capítulo 6 de este documento, por lo cual se ajusta a este criterio.
21	La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.	Como se manifestó en el Capítulo 2, en la arquitectura del paisaje del proyecto se aprovechará la vegetación nativa rescatada durante la preparación del sitio. El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas, por lo cual se ajusta a este criterio.
23	La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	En el capítulo 4 de este documento se describe la caracterización ambiental que se realizó del predio en comento, de acuerdo con dicha información en el predio se registran especies vegetales y animales listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, por esta razón como parte de las medidas de manejo propuestas por el promovente se considera la elaboración y aplicación de un Programa de Protección de Flora y Fauna, con especial énfasis en la protección de las especies bajo algún régimen de protección. Por lo anterior, el proyecto se ajusta a este criterio.
28	No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.	El material vegetal producto del desmonte gradual que se realizará en áreas de aprovechamiento, se triturará y esparcirá en las áreas jardinadas con el fin de aprovechar sus nutrientes. No se realizará quema durante para actividades de desmonte. Con lo cual el proyecto se ajusta a este criterio.
38	Se deberá mantener como mínimo el 60 % de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.	El proyecto destinará a áreas verdes (espacios sin modificar que se mantendrán con vegetación nativa) un 5% (8.5 Has) que sumadas al área de preservación del 56.1% (95 Has) conforman un 61.1% del predio que se mantendrá con vegetación nativa de la zona (ver Capítulo 2). Con lo cual se ajusta a este criterio
43	La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos, deberá estar sujeta al reglamento vigente.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
Uso Turismo (Tu)		
1	Los campos de golf serán autorizados solamente bajo las condicionantes de estudios de impacto ambiental.	El proyecto no contempla en su planeación la construcción de campos de golf.
2	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	Como parte del Subprograma de Protección de Fauna (ver Capítulo 6), se establecerán los lineamientos que deberán cumplir los trabajadores para evitar afectaciones a la fauna local y para asegurar su cumplimiento se elaborará un Subprograma de Vigilancia Ambiental (ver Capítulo 7).
5	El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.	La caracterización ambiental del predio, cuyos resultados se presentan en el Capítulo 4, permitió identificar las características ambientales clave del predio, de tal forma que se la planeación del proyecto fuera desde un inicio con el enfoque de sustentabilidad descrito el capítulo 2; es así como se determinó que la parte mejor conservada se ubica al sur de la propiedad (ver Figura 2.2 del Capítulo 2). Por lo anterior, buscando minimizar las afectaciones potenciales al ambiente, el promovente determinó concentrar las obras propuestas en la parte norte donde desde hace 40 años aproximadamente se han realizado obras y actividades que deterioraron las condiciones ambientales del sitio, estando cubierta actualmente por vegetación perturbada (ver sección 4.2.2 del Capítulo 4) dejando para preservación el área mejor conservada, ajustándose a este criterio.
6	El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.	<p>El SAR se emplaza sobre el acuífero Tomatlán, mismo que de acuerdo con la información emitida por la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES) presenta una recarga anual de 33.040 millones de m³, de los cuales únicamente se extraen, de acuerdo con la CONAGUA, 3.382 millones de m³, por lo que se encuentra subexplotado (ver Capítulo 4). Por otra parte, actualmente el Ejido le dota de este servicio al promovente, lo que en suma representa un volumen anual de 483,289 m³/año, suficiente para la operación del proyecto. Por lo antes descrito el uso de agua potable o subterránea para abastecer el proyecto en su primera fase no comprometería el recurso para las comunidades cercanas. No obstante, en apego a los principios de desarrollo inteligente del proyecto, a través de los cuales se busca desarrollar sustentablemente el proyecto, el promovente pretende la instalación de una planta desalinizadora con el fin de aprovechar el agua marina y de esta forma evitar la extracción de agua dulce subterránea. Con la instalación y operación de la planta desalinizadora, el promovente, no sólo pretende aplicar medidas para evitar que con la instauración de su proyecto se afecten los recursos hidrológicos del acuífero Tomatlán, sino que además pretende ser ejemplo para los posibles desarrollos turísticos que se operen a futuro en el SAR, de tal forma que se fomente el uso de plantas desalinizadoras aprovechando de esta forma un recurso hasta ahora subutilizado. Lo que evitará a futuro la potencial sobreexplotación del acuífero y la consecuente afectación al ambiente y a las comunidades aledañas.</p> <p>Específicamente para las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratarán pipas para el abastecimiento de agua y el suministro de energía eléctrica será a través de plantas portátiles.</p> <p>En materia de residuos sólidos, la mayoría de las etapas de manejo estarán a cargo del promovente con excepción de la disposición final, para lo cual se solicitará la autorización del H. Ayuntamiento para disponerlos en alguno de los dos rellenos sanitarios operados por el municipio. De acuerdo con la información descrita en el Capítulo 4, dichos rellenos tienen una capacidad máxima de 108,000 ton y una vida útil de 10 años; actualmente están recibiendo 31 ton. Durante la operación del proyecto dicho volumen puede verse incrementado a 31.5 ton lo que significa que tienen capacidad suficiente para recibir los residuos generados por el proyecto. Adicionalmente, el promovente pondrá en marcha el programa de minimización de residuos que se describe en los Capítulos 2 y 6 de este documento, con lo que el volumen de residuos disminuirá.</p> <p>Por todo lo anterior, el proyecto no ejercerá presión sobre la capacidad de abastecimiento de servicios, que se tiene establecida en la región, ajustándose por consiguiente a este criterio.</p>
7	Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.	El proyecto contará con un área específica para la recolección de residuos, tal como se describe en el Capítulo 2, por lo cual se ajusta a este criterio.
8	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	La arquitectura del paisaje del proyecto se realizará en armonía con el entorno del SAR.
9	Sólo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalpada totalmente.	El programa de desmonte que se incluye como parte de las medidas de manejo del proyecto para mitigar los impactos ambientales generados por el proyecto, contemplará entre sus lineamientos lo establecido en este criterio. En congruencia con este criterio y con el TU32, la superficie máxima de desplante será de 47.1 Has (27.8% del total) conformada por el desarrollo residencial y servicios, por debajo de lo establecido en el MOETdel Estado de Jalisco (30 y 35% respectivamente). El promovente vigilará que sólo las 47.12 Has sean desmontadas y despalpadas totalmente, con lo cual se ajusta a este criterio.
10	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	Como se describe en el Capítulo 2, el proyecto se realizará en 5 fases cuyo desarrollo tomará como mínimo 10 años, por lo que la preparación del sitio se realizará de forma paulatina, realizando el desmonte solo en las áreas a construir en cada fase. El desmonte no solo será paulatino sino que además previamente se realizará una selección de los

UGA: Tu427		Uso de suelo propuesto: Residencias, club de playa, mantenimiento (pozos de agua salobre, planta desaladora, infraestructura y servicios)	
Criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto	
		organismos a conservar y de aquellos susceptibles de rescate para su posterior trasplante en las áreas jardinadas del proyecto. Por lo anterior, el proyecto en comento se ajusta a los requerimientos de este criterio.	
11	Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas.	Como se especifica en el Capítulo 2 de este documento, el agua tratada se utilizará para el riego de las áreas jardinadas del proyecto, ajustándose a este criterio.	
12	Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.	El diseño ejecutivo del proyecto contemplará lo establecido en este criterio y formará parte de su reglamento de construcción.	
13	Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.	Tal como se describe en el Capítulo 2 y en las medidas de manejo establecidas en el Capítulo 6, para las actividades de preparación del sitio estarán prohibidas las quemas, usos de herbicidas defoliantes y de maquinaria pesada en la preparación del sitio. El promoverse se supervisará que no se utilicen herbicidas defoliantes, ni de maquinaria pesada ajustándose a este criterio.	
14	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	En apego a este criterio, el proyecto contará con un Subprograma de Protección Civil, en el que se establecerán las medidas preventivas para evitar siniestros y la forma de comunicarlas a empleados, residentes y visitantes (ver Capítulo 6)	
15	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Como se ha explicado en el Capítulo 2, las obras se concentrarán en la parte norte del predio, donde la vegetación nativa se encuentra evidentemente perturbada por las obras realizadas anteriormente y en consecuencia el hábitat de la fauna nativa también se ha visto afectado. Por lo anterior, el riesgo de perturbación de la fauna nativa durante las etapas de preparación y construcción es exiguo. No obstante lo anterior, el flujo vehicular se realizará únicamente sobre los caminos ya existentes, evitando el paso a áreas cuyo desarrollo no esté programado. Los trabajadores serán instruidos para evitar actividades furtivas y se restringirá su paso a áreas donde se realicen actividades propias de la preparación y construcción en el predio. En el Capítulo 6, se describen los lineamientos que deberán cumplir los trabajadores de la obra para evitar la afectación de la fauna nativa, mismos que formarán parte del subprograma de protección de especies de flora y fauna propuesto por el promovente en el capítulo antes citado.	
16	Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	Lo establecido en este criterio forma parte de las medidas de manejo preventivas que se establecen en el Capítulo 6, por tanto el proyecto cumplirá con este criterio.	
17	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El material generado durante las actividades de preparación y construcción, será reutilizado dentro de las áreas de aprovechamiento o bien enviado a disposición final al sitio previamente autorizado por las autoridades municipales.	
18	La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.	Considerando que el MOET de Jalisco y los ordenamientos estatales sobre la regulación de uso de suelo no definen el término de "cuarto hotelero", se recurrió a diferentes ordenamientos ecológicos de zonas con características similares a las que tiene la zona donde se ubicará el proyecto, con lo cual se tiene lo siguiente: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>POET Isla Cozumel y su área marina de influencia:</p> <p>POER Cancún Tulúm:</p> <p>POET de la zona continental Isla Mujeres:</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Se define como un cuarto hotelero tipo la unidad funcional de la estructura de un hotel destinada al alojamiento</p> <p>El espacio de alojamiento destinado a la operación de renta por noche cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, áreas de dormitorio para 2 personas, guarda de equipaje y área de estar, no incluye locales para preparación, consumo o almacenamiento de alimentos y bebidas.</p> <p>Un cuarto motel, contiene los mismos servicios que el cuarto hotelero, caracterizados por contar con un estacionamiento para un vehículo, como anexo del cuarto motel.</p> <p>Se define como cuarto hotelero tipo a la unidad funcional de la estructura de un hotel destinada para el alojamiento.</p> </div> </div> Partiendo de lo anterior, el proyecto es un desarrollo que no contempla ningún tipo de alojamiento temporal, sino que las residencias que se construyan tendrán un uso habitacional, lo que no implica ningún tipo de arrendamiento o alojamiento temporal, por lo tanto este criterio no es aplicable al proyecto.	
19	Los proyectos de desarrollo deberán considerar el acceso público a la zona federal marítimo-terrestre vía terrestre.	El promovente no restringirá el acceso público a través de los caminos ya existentes que conducen a la playa.	
20	Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de agua residuales o en su caso, contar con su propia planta.	En el área donde se localiza el proyecto se carece de infraestructura municipal para la descarga de aguas residuales, es por ello que el proyecto contará con Planta(s) de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). El agua tratada será utilizada para el riego de las áreas verdes del proyecto.	
21	No se permite la construcción en las paredes de los acantilados.		
22	La construcción en la cima de los acantilados solo se permite mediante estudios de factibilidad que evalúen el riesgo por deslizamientos, erosión del oleaje y estabilidad geológica.	El proyecto cuenta con una zona de acantilados, sin embargo, no contempla ningún tipo de construcción en dicha zona.	
23	Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96.	Para verificar el cumplimiento de los límites máximos permitidos en la NOM citadas, el monitoreo del agua utilizada para riego se incluirá en el programa de vigilancia ambiental que será elaborado por el promovente (ver Capítulo 6).	
24	Solo se permite la colocación de plantas nativas en las siguientes áreas de los campos de golf: vialidades, zonas adyacentes a los "fairway", "tees" y "greens".		
25	Los campos de golf deberán contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de las zonas perturbadas.	No aplica debido a que no se pretende la construcción de campos de golf.	
26	Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.	Si bien el predio no colinda con ninguna Área Natural Protegida, en la superficie localizada sobre la UGA Tu427, se respetará una zona de amortiguamiento de 50 m para cada cauce, respetando la vegetación ribereña que actualmente se asienta en dicha zona, asimismo en la laguna Salina La Merced el proyecto contempla una franja de amortiguamiento de 100 metros adicional a su zona federal de 20 m, en cumplimiento con lo establecido en este criterio ecológico.	
27	Los servicios turísticos asociados a cuerpos de agua deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO de aguas residuales disposición de residuos sólidos y reglamentos en espacios recreativos.	Como se describe en los Capítulos 2 y 6, el proyecto contará con programas específicos para el manejo de los diferentes residuos que se generen en todas sus etapas.	
28	No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.	En la sección 8.2 del capítulo 8, se incluye el Plano 3 del proyecto, donde se puede comprobar que no existirá ningún estacionamiento en el frente de playa o cercano a ella. Todas las viviendas tendrán su espacio de estacionamiento y en existirá un estacionamiento común alejado de la costa.	
31	El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la	El proyecto ocupará alrededor del 8% de la superficie total de la UGA Tu427, por lo tanto el porcentaje de ocupación será inferior al estipulado en este criterio (ver Figuras 3.3 y	

UGA: Tu ₄ 27		
Uso de suelo propuesto: Residencias, club de playa, mantenimiento (pozos de agua salobre, planta desaladora, infraestructura y servicios)		
Criterio	Descripción	Vinculación con el <i>proyecto</i>
	unidad de gestión	3.4)
32	Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación.	Atendiendo a este criterio, la superficie máxima de desplante en el <i>proyecto</i> será de 47.1 Has equivalente al 27.8% de la superficie total del área de proyecto. Dicha superficie se desplantará sobre la zona norte ya urbanizada e impactada previamente. Dado que el proyecto es de tipo residencial no considera un porcentaje para servicios. Entendiéndose por servicios de acuerdo a lo que marca FONATUR: campos de golf, viveros, clubes deportivos y demás soportes para la actividad turística. En el aspecto de conservación, el proyecto contempla una superficie de 95 Has (56%). Porcentaje superior al especificado en este criterio.
33	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando técnicas y formas constructivas locales.	El reglamento de construcción del <i>proyecto</i> establecerá el cumplimiento de este criterio (ver Capítulo 6)
34	Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.	Considerando la protección de los recursos naturales que se localizan dentro del predio, el proyecto se desarrollará en áreas actualmente ya impactadas (ver Capítulo 2). Adicionalmente, como se describe en el Capítulo 6, las medidas de manejo establecidas por el promovente consideran la elaboración y ejecución de programas de protección a la flora y fauna silvestres. (Ver capítulo 6)
35	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.	En el Capítulo 2 de este documento se integra la lista de especies consideradas para la habilitación de áreas jardinadas, todas ellas corresponden a vegetación nativa que en su mayoría será rescatada durante la preparación del sitio.
36	Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.	Todos los vehículos se someterán a un programa de mantenimiento preventivo a fin de prevenir que su emisión de ruido sobrepase los estipulados en el Capítulo 2. Adicionalmente las actividades de preparación y construcción en las cuales se genera la emisión más alta de ruido, se realizarán durante del día, con el propósito de evitar que sea percibido por las comunidades cercanas.
Uso Asentamientos Humanos (Ah)		
1	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.	Previo a la planeación del <i>proyecto</i> , el promovente analizó las características ambientales del predio, así como las ecosistémicas de su área de influencia. Con base en lo anterior pudo determinar que la zona norte del predio es la menos propensa a la ocurrencia de impactos ambientales negativos generados por el <i>proyecto</i> . Derivado de lo anterior el <i>proyecto</i> se planea exclusivamente sobre la superficie del predio ocupada actualmente por construcciones.
2	El programa de Desarrollo Urbano deberá incluir lineamientos en la construcción de obras para la prevención de riesgos naturales relacionados a sismos, inundaciones, derrumbes y deslizamientos, ciclones e incendios.	Como se explicó en el apartado 3.2.4, actualmente no existe Plan de Desarrollo Urbano para el Municipio de La Huerta No obstante, el <i>proyecto</i> se diseñará considerando la prevención de los riesgos naturales señalados en este criterio, además de contar con un Plan de Protección Civil para atender cualquier posible siniestro (ver Capítulo 6), mismo que se incluye en el Programa de Vigilancia Ambiental que se desarrolla en el Capítulo 7.
3	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	El proyecto contempla drenajes separados para sistema de drenaje pluvial y para el sistema doméstico por separado. El drenaje doméstico del proyecto conducirá exclusivamente el agua residual generada en las diferentes obras del <i>proyecto</i> hasta la(s) planta(s) de tratamiento.
4	Las áreas verdes serán preferentemente de especies nativas.	Con el fin de armonizar con el paisaje natural y conservar los recursos naturales característicos del SAR, sólo se utilizarán especies locales para la habilitación de áreas jardinadas; tal como se describe en el capítulo 2 de este documento. Los espacios destinados para áreas verdes, mantendrán la vegetación natural y por consiguiente las especies nativas que alojan dichas áreas, con lo cual el <i>proyecto</i> se ajusta a este criterio.
5	Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	El <i>proyecto</i> no solo contará con áreas exclusivas para el almacenamiento de residuos, sino que además se implementará un programa de separación y reciclaje con el fin de minimizar la cantidad de residuos que se envíen a disposición final (ver Capítulo 6). Con lo cual se ajusta a este criterio.
6	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	El <i>proyecto</i> no solo contará con áreas exclusivas para el almacenamiento de residuos, sino que además se implementará un programa de separación y reciclaje con el fin de minimizar la cantidad de residuos que se envíen a disposición final (ver Capítulo 6). Con lo cual se ajusta a este criterio.
8	Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados/ por habitantes de áreas verdes de acceso al público.	Al término de las 5 fases del proyecto se contempla la ocupación de 812 habitantes a su capacidad máxima. Considerando que el proyecto contempla una superficie de 8.5 Has (5.8%) para áreas verdes de acceso público, esta superficie será equivalente a 104 m ² de áreas verdes de acceso público por habitante, ajustándose a este criterio. Ver Capítulo 2
10	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.	El <i>proyecto</i> considera la captación y posterior utilización de agua pluvial, tal como se describe en el Capítulo 2, con lo cual se ajusta a este criterio.
11	Las poblaciones con menos de 1500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	Como se describió en el Capítulo 2, se instalarán sistemas de tratamiento de aguas residuales para lotes independientes, por lo que se cumple con este criterio.
12	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.	El <i>proyecto</i> no considera la quema de residuos, su disposición final se realizará en sitios autorizados por el gobierno municipal. La cantidad de residuos a disponer será mínima en comparación con la generada, debido a la implementación de un programa de manejo de residuos que incluirá actividades de minimización.
Uso Infraestructura (If)		
1	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.	Tal como se describe en el Capítulo 2 la superficie que se desmontará corresponde únicamente a la superficie de desplante para las obras (47.1 Has), misma que se ubica en la zona ya urbanizada, áreas ya impactadas, desplante que se realizará de manera gradual de acuerdo al calendario de trabajo propuesto, así mismo en el Capítulo 6 se propone la implementación de un programa de desmonte gradual, con el fin de que esta actividad se realice paulatinamente y se permita el desplazamiento de la fauna nativa o su rescate.
4	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.	Aun cuando los caminos del <i>proyecto</i> no serán rurales, sus bordes se protegerán con vegetación nativa. En el Capítulo 2 se muestra la lista de especies potenciales de utilización para las actividades de jardinería.
5	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con vegetación nativa.	Ninguna actividad de preparación y mantenimiento consideran la utilización de químicos ni fuego, ver Capítulo 2, con lo cual el proyecto se ajusta a este criterio.
6	No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	El mantenimiento de los vehículos utilizados para la preparación y construcción del <i>proyecto</i> se realizará en talleres localizados fuera del predio, así mismo para reparaciones menores de la maquinaria se establecerá un área que será habilitada con cubiertas para evitar la infiltración al suelo de cualquier líquido que pudiera derramarse.
7	Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.	Como se describe en el Capítulo 2, no se realizará ninguna obra sobre el borde de los acantilados. Por otra parte, el proyecto se diseñó de tal forma que se respeta la zona de dunas localizada en el frente del predio.
8	No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobres acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	De acuerdo a lo descrito en el Capítulo 2, los caminos se construirán con materiales permeables, serán estables, consolidados y contarán con drenes adecuados.
10	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	Uno de los principios de crecimiento inteligente del <i>proyecto</i> considera la captación de agua de lluvia para su posterior aprovechamiento, en congruencia con este criterio ecológico
13	Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.	

UGA: Tu ₄ 27		
Uso de suelo propuesto: Residencias, club de playa, mantenimiento (pozos de agua salobre, planta desaladora, infraestructura y servicios)		
Criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.	No aplica al proyecto debido a que no corresponde a un proyecto carretero.
18	Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.	El <i>proyecto</i> no considera la utilización de lanchas o pangas.
19	El manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamientos de aguas residuales deberá cumplir con la normatividad oficial vigente.	Debido a que sólo se tratarán aguas residuales provenientes de uso doméstico, se considera que los lodos generados no serán residuos peligrosos, sin embargo para comprobarlo se analizarán para determinar su forma de manejo, de acuerdo con la NOM-004-SEMARNAT-2002.
24	Los servicios de telefonía, energía eléctrica, telegrafía serán planeados e instalados siguiendo las disposiciones y condicionamientos del Estudio de Impacto Ambiental.	En el Capítulo 2 se describe la forma en la que se pretende abastecer de energía eléctrica.
26	No se permite la construcción de marinas.	El <i>proyecto</i> no considera la construcción de este tipo de infraestructura
27	No se permite el uso de explosivos.	Como se describe en el Capítulo 2, no se utilizarán explosivos para la construcción del <i>proyecto</i> , con lo cual se ajusta a este criterio..
29	En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización de Impacto Ambiental.	En cumplimiento a este criterio, el promovente presenta la MIA R que se ha desarrollado para la evaluación del proyecto en materia de impacto ambiental
30	No se permiten dragados.	El <i>proyecto</i> no realizará dragados (ver Capítulo 2)

Uso Agricultura (Ag)

2	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	
4	La rotación de cultivos efectuará la siguiente sucesión: gramíneas – leguminosas – hortalizas (de existir un tercero).	
6	Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.	
7	Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guage de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.	
8	Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha corta fuego alrededor del predio.	
10	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	
11	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes como leguminosas.	
14	Los predios de agricultura intensiva y plantaciones con superficies mínimas de 20 hectáreas, deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.	
15	Para las áreas de frutales se puede establecer un cultivo de cobertera de ciclo largo entre las hileras de árboles; preferentemente de especies coberteras forrajeras o abonos verdes que no interfieran con las especies frutales.	Los criterios ecológicos para actividades agrícolas no son aplicables al <i>proyecto</i> , debido a que en el no se contemplan actividades de este tipo.
17	Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.	
18	Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas).	
19	En unidades de producción agrícola sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.	
20	Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.	
21	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.	
23	En unidades de producción de temporal, se podrán establecer cultivos de cobertera.	
24	Se promoverá la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> para cultivos perennes.	
28	Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM- EM-002-SEMARNAP/SAGAR-1996.	

Tabla 3.8 Vinculación del proyecto con las UGA's Ff₁₈ y Ff₂₂.

UGA: Ff ₁₈ y Ff ₂₂		
Uso de suelo propuesto: 8 residencias en la UGA Ff ₂₂ , senderos para caminata y ciclismo de montaña y área de preservación		
Criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
Uso Marinas y Esteros (MaE)		
1	En las áreas jardinadas sólo deberá utilizar fertilizantes orgánicos.	El proyecto contempla la urbanización de la zona norte del predio, en la cual se utilizarán fertilizantes orgánicos. En la parte sur del predio que se está destinando para preservación (ver Capítulo 8 y Figura 3.1) no se desarrollará ningún tipo de obra, ni habrá áreas jardinadas; por lo que no se utilizarán fertilizantes de ningún tipo. Por lo que el proyecto se ajusta a este criterio.
2	Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.	Las cerca de 3 hectáreas de la fase 5 que se desarrollaran en la ultima fase del <i>proyecto</i> , se ubicarán en la UGA Ff ₂₂ sobre una superficie impactada por las construcciones realizadas por antiguos propietarios y que actualmente está cubierta por vegetación secundaria (ver Capítulo 4). De acuerdo con lo explicado en la Tabla 3.7 la fase 5 será la última sección que se desmonte, debido a que la preparación del sitio se realizará de conformidad con el programa de trabajo presentado en el Capítulo 2. De tal forma que el proyecto se ajusta a lo establecido en este criterio.

UGA: Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22		
Uso de suelo propuesto: 8 residencias en la UGA Ff ₃ 22, senderos para caminata y ciclismo de montaña y área de preservación		
Criterio	Descripción	Vinculación con el <i>proyecto</i>
3	Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	Como parte del <i>proyecto</i> se contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales a través de lodos activados en lecho fijo. El agua tratada se utilizará para el riego de áreas jardinadas, misma que cumplirá con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, ver Capítulo 2, así como un programa de vigilancia ambiental en el que se llevará estricto control de las descargas de la(s) planta(s) de tratamiento de aguas residuales, de tal forma que se garantice el cumplimiento de los límites máximos permisibles. Este criterio es aplicable únicamente para las 3 Has que ocuparán las 8 residencias que serán construidas dentro de la UGA Ff ₃ 22, el resto de la superficie ocupada por las UGA's Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22 se destinará para preservación.
6	La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.	El predio se localiza en la parte más baja de la cuenca hidrológica, por lo que recibe de manera constante el aporte de sedimentos provenientes de las partes con mayor altitud. Por esta razón y considerando que no se pretende la existencia de obras dentro de los cauces que atraviesan el predio (incluyendo la zona federal); además de que esta sección del predio es para preservación, dicho aporte no se verá afectado por el <i>proyecto</i> . Por lo anterior, el <i>proyecto</i> cumple con lo establecido en este criterio.
8	Se deben establecer medidas para el control de la erosión.	El promovente ha planeado la construcción de las obras propuestas en función de las características del terreno, evitando pendientes mayores al 30%, donde se puedan ocasionar procesos erosivos. Aunado a esto, para la construcción de las residencias dentro de la UGA Ff ₃ 22 se delimitará el área a desmontar con el objeto de no utilizar áreas que no se aprovecharán y por lo consiguiente queden expuestos a la erosión.
9	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.	Adicionalmente, el promovente construirá muros de contención en las plataformas de desplante para las edificaciones y en los taludes de terreno natural de los caminos, específicamente diseñados para evitar la erosión del suelo. Las especificaciones de estas obras han sido integradas como parte de las medidas de manejo del proyecto y se describen en el Capítulo 6 de este documento. Por otra parte, únicamente las áreas destinadas al desplante de las residencias en la UGA Ff ₃ 22 estarán desprovistas de vegetación, el resto de la superficie estará cubierta por vegetación nativa rescatada para su posterior trasplante a áreas jardinadas o preservada en el área de conservación. Estas acciones evitarán que se presenten procesos erosivos en suelos desnudos.
10	La ubicación y operación de sitios destinados a relleno sanitario deberá observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-1994.	No aplica al <i>proyecto</i> , debido a que es de carácter inmobiliario (turístico residencial) y ninguna de las zonas del predio pretende utilizarse como sitio de disposición final de residuos.
11	Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.	Como se observa en la Figura 3.2, cuatro de los sistemas de escurrimientos que convergen dentro del predio se pasan por las UGA's Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22; no obstante el <i>proyecto</i> no contempla la realización de obra alguna dentro de ellos o en su zona federal.
12	Las obras deberán implementar medidas para evitar alterar las corrientes y flujos pluviales en las pendientes.	En el caso específico del arroyo 2, existe actualmente un camino pavimentado que lo cruza. Dicho camino será integrado al proyecto y aprovechado, de tal manera que se evite la apertura de nuevos caminos y con ello la afectación de las condiciones actuales de los arroyos. Con lo cual el <i>proyecto</i> se ajusta a este criterio
13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	Dentro del predio no existen caminos rurales, por lo tanto este criterio no es aplicable al <i>proyecto</i>
14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Ninguna de las obras o actividades del <i>proyecto</i> contempla la disposición de residuos sólidos dentro del predio o fuera de sitios que no sean autorizados por la autoridad competente. De tal forma que este criterio no es aplicable al <i>proyecto</i>
15	Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catalogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.	En congruencia con lo estipulado en estos criterios ecológicos, para el mantenimiento de las áreas jardinadas de las residencias que se construirán en la UGA Ff ₃ 22 únicamente se contempla el uso de fertilizantes orgánicos autorizados. En el resto de la superficie de las UGA Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22 no se utilizará ningún tipo de fertilizante debido a que se mantendrá como área de preservación (ver Capítulo 2).
16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.	
17	Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.	Se realizará el rescate de organismos en la superficie de desplante de las residencias que se construirán en la UGA Ff ₃ 22 y posteriormente serán utilizados en las áreas jardinadas del proyecto. El resto de la superficie de las UGA's que se analizan en esta tabla se mantendrá área de preservación (ver Capítulo 2); por lo que el <i>proyecto</i> cumple con este criterio.
18	Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 metros del cauce de los ríos.	Como parte de las medidas para proteger el Arroyo 2 que es el más cercano a las residencias que se construirán dentro de la UGA Ff ₃ 22, se respetará y se conservará. Sin embargo, Es importante mencionar, que los cauces identificados en el predio no cumplen con las características requeridas en el artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales para establecer una zona federal alrededor de ellos. El proyecto no contempla ninguna obra en las orillas de los escurrimientos. Por lo que el <i>proyecto</i> se ajusta a este criterio Para el resto de los arroyos de la zona sur del predio no se requerirá delimitar la franja ribereña debido a que la superficie donde se ubican se mantendrá como espacio abierto (ver Capítulo 2).
19	No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	Por otra parte, de conformidad con la NOM-022-SEMARNAT-2003, ERM delimitó el área cubierta con bosque de mangle localizada dentro del predio. A partir de dicha delimitación se demarcó una franja de amortiguamiento de 100 metros a su alrededor adicional a los 20 m de zona federal, misma que el promovente mantendrá como parte de su proyecto en las condiciones que actualmente se encuentra, no realizando obra alguna en ella. Posteriormente el promovente diseñó los senderos para caminata y bicicleta que pasarán por la UGA Ff ₄ 18, de tal forma que se evite la afectación de la vegetación existente en la franja de amortiguamiento y la zona de manglar.
20	Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	Como parte del Subprograma de Protección a la Fauna del predio propuesto en el Capítulo 6 de este documento, se establecerá el cumplimiento a este criterio.
21	La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.	Como se manifestó en el Capítulo 2, en la arquitectura del paisaje del <i>proyecto</i> se aprovecharán la vegetación nativa rescatada durante la preparación del sitio. En caso de requerirse la introducción de alguna especie exótica exclusivamente en las áreas jardinadas para las residencias a construirse en la UGA Ff ₃ 22, esta opción será evaluada y si se considera pertinente, el promovente establecerá los lineamientos para controlar su manejo y evitar el desplazamiento o afectación de la vegetación local. Cumpliendo así con este criterio ecológico.
22	Se deberán restablecer franjas de vegetación nativa en las orillas de los humedales, esteros, lagunas y marismas, considerando el límite máximo de pleamar.	Como se analizó anteriormente en el criterio MaE 19 y se explica más adelante en el apartado 3.3.3 de este capítulo, ERM realizó la delimitación detallada del área cubierta con bosque de manglar, a partir de la cual se demarcó una franja de amortiguamiento de 100 metros a su alrededor, cumpliendo con lo establecido en este criterio. Dicha superficie se ha sumado a la superficie de preservación que en total son 95 Has que representa el 56% del proyecto.
23	La realización de obras en zonas en donde se encuentren	En el capítulo 4 de este documento se describe la caracterización ambiental que se

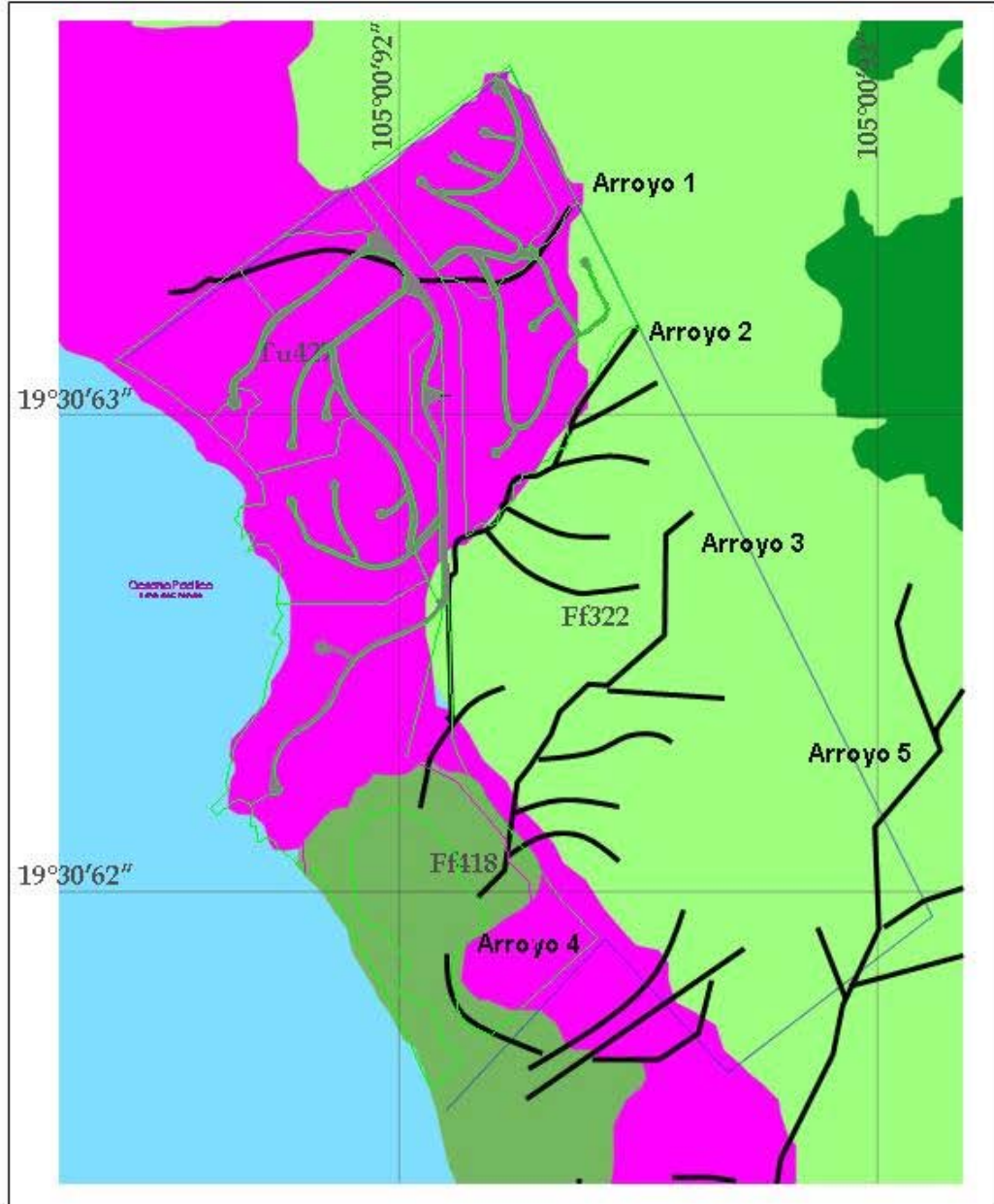
UGA: Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22		
Uso de suelo propuesto: 8 residencias en la UGA Ff ₃ 22, senderos para caminata y ciclismo de montaña y área de preservación		
Criterio	Descripción	Vinculación con el <i>proyecto</i>
	especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 (Actualmente NOM-059-SEMARNAT-2001) quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	realizó del predio en comento, de acuerdo con dicha información en el predio se registran especies vegetales y animales listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, por esta razón como parte de las medidas de manejo propuestas por el promovente se considera la elaboración y aplicación de un Programa de Protección de Flora y Fauna, con especial énfasis en la protección de las especies bajo algún régimen de protección.
24	No se permite ningún tipo de construcción permanente sobre pantanos y esteros.	La caracterización ambiental del predio realizada por el promovente, permitió determinar la importancia ecológica de la zona sur del predio, por tal motivo el <i>proyecto</i> no contempla construcción alguna en dicha zona o actividades de alto impacto, incluida la superficie ocupada por la Laguna Salina – La Merced. Cabe señalar que la parte sur del predio está destinada como área de preservación, es decir, se mantendrá bajo las condiciones que actualmente se encuentra, con lo cual el proyecto se ajusta a este criterio.
28	No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.	El material vegetal producto del desmonte gradual que se realizará en áreas de aprovechamiento de la UGA Ff ₃ 22, será triturado y esparcido en las áreas jardinadas con el fin de aprovechar sus nutrientes.
29	No se permite la alteración de los canales de comunicación entre los esteros.	En apego a lo establecido en este criterio, en el predio se mantendrán como actualmente se encuentran los arroyos existentes y la laguna Salina – La Merced, evitando cualquier tipo de obra o actividad que modifique la dinámica ecológica del sistema lagunar del que forman parte los cuerpos de agua antes mencionados. Esta sección del predio (95 Has) se mantendrá como área de preservación.
32	La abertura, modificación o cierre de la boca de los esteros esta sujeto a la autorización de las autoridades competentes.	
33	Se prohíben las descargas de drenaje sanitario y residuos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de agua y zonas inundables.	Como se manifiesta en el Capítulo 2, las aguas residuales serán tratadas a través de un sistema de lodos activados en lechos fijos y el agua tratada se utilizará para el riego de áreas jardinadas. Para los residuos sólidos, se establecerá un subprograma de separación y minimización de residuos, restringiendo su disposición en alguno de los rellenos sanitarios del municipio o en su caso en el sitio que determine la autoridad competente. De tal forma que el proyecto es consistente con lo establecido en este criterio.
34	No se permite la remoción de manglar.	Tal como se analiza se describió al analizar el criterio MaE 19, la zona de manglar se conservará en las mismas condiciones que actualmente se encuentra, por lo que el proyecto cumple tácitamente con este criterio y los estatutos de la NOM-022-SEMARNAT-2003 (ver apartado 3.3.3).
40	No se permite desecar cuerpos de agua y humedales.	El <i>proyecto</i> no contempla este tipo de actividades, más aún como parte de las medidas de manejo que se describen en el Capítulo 6, el promovente propone un subprograma de monitoreo para verificar que la calidad ambiental actualmente encontrada en la zona sur del predio no sea afectada por las actividades realizadas dentro por el <i>proyecto</i> .
41	Se deberá mantener como mínimo el 70 % de la vegetación nativa más representativa de la zona.	De acuerdo con el Capítulo 2, este criterio aplica únicamente para la zona sur, en donde se respetará el 100% de la vegetación nativa, misma que esta considerada dentro de la zona delimitada como de preservación, cuya superficie es de 95Has, correspondiente al 59% de la superficie total del predio
43	La extracción comercial de los materiales de los lechos y vegas de los ríos, deberá estar sujeta al reglamento vigente.	El <i>proyecto</i> no contempla este tipo de actividades, por tanto el criterio no es aplicable.
Uso Turismo (Tu)		
2	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	Como parte del Subprograma de Protección de Fauna, que se propone en el Capítulo 6, se establecerán los lineamientos que deberán cumplir los trabajadores para evitar afectaciones a la fauna local y para asegurar su cumplimiento se elaborará un Programa de Vigilancia Ambiental. Acciones que se aplicarán sobretodo para la sección de las residencias ubicadas en la UGA Ff ₃ 22. En el resto de la superficie destinada para preservación no se realizarán actividades.
5	El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.	La caracterización ambiental del predio, realizada previa al diseño del proyecto, permitió determinar las áreas de preservación del <i>proyecto</i> ; entre las que destacan la zona sur, por tal motivo las 95 Has mejor conservadas se mantendrán áreas de preservación y las construcciones se concentrarán en la zona norte, cuya superficie fue impactada años atrás por antiguos propietarios durante la construcción de las obras allí existentes.
6	El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.	Como se explicó en la Tabla 3.7, la implementación del <i>proyecto</i> no generará presión alguna sobre la capacidad de servicios en el SAR, debido a que será a través de la operación de la planta desalinizadora se autoabastecerá de agua potable. Adicionalmente, implementará un subprograma de manejo de residuos que incluirá acciones de minimización, de tal forma que la cantidad de residuos sólidos que se dispongan en los sitios autorizados por el municipio sea mínima.
7	Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.	El <i>proyecto</i> contará con un área específica para la recolección de residuos, tal como se describe en el Capítulo 2.
8	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	La arquitectura del paisaje del <i>proyecto</i> se realizará en armonía con el entorno del SAR.
9	Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente.	El programa de desmonte que se incluye como parte de las medidas de manejo del proyecto para mitigar los impactos ambientales generados por el proyecto, contemplará entre sus lineamientos lo establecido en este criterio.
10	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	Dentro de estas UGA's no se contemplan áreas de servicios, por lo que no aplica este criterio. En el caso de las residencias que se localizarán en la UGA Ff ₃ 22, su construcción está planeada durante la última fase de desarrollo, por lo que antes de su construcción la superficie de desplante se mantendrá en las condiciones actualmente existentes. Adicionalmente, el desmonte no solo será paulatino sino que además previamente se realizará una selección de los organismos a conservar y de aquellos susceptibles de rescate para su posterior trasplante en las áreas jardinadas del proyecto. Por lo anterior, el proyecto en comento es congruente con los requerimientos de este criterio.
11	Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas.	En el Capítulo 2 de este documento, se especifica que el agua tratada se utilizará para el riego de las áreas jardinadas del <i>proyecto</i> , en congruencia con lo estipulado en este criterio. En el área denominada como área de preservación no se efectuará ninguna descarga
12	Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.	El diseño ejecutivo del <i>proyecto</i> contemplará lo establecido en este criterio y formará parte de su reglamento de construcción. En la superficie determinada como área de preservación no se existirá infraestructura de este tipo. Por lo anterior, el <i>proyecto</i> es congruente con lo establecido en este criterio.
13	Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas	Tal como se describe en el Capítulo 2 y en las medidas de manejo establecidas en el

UGA: Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22		
Uso de suelo propuesto: 8 residencias en la UGA Ff ₃ 22, senderos para caminata y ciclismo de montaña y área de preservación		
Critero	Descripción	Vinculación con el <i>proyecto</i>
	defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.	Capítulo 6, para las actividades de preparación del sitio estarán prohibidas las quemas, usos de herbicidas defoliantes y de maquinaria pesada.
14	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	En apego a este criterio, el proyecto contará con un Subprograma de Protección Civil, en el que se contempla establecerá las medidas preventivas para evitar siniestros y la forma de comunicarlas a empleados, residentes y visitantes (ver Capítulo 6)
15	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Dentro de las UGA's que se analizan en esta tabla, únicamente se construirán residencias en la UGA Ff ₄ 22 sobre una superficie donde las condiciones naturales y por tanto el hábitat característico de la zona para la fauna nativa ha sido alterado a causa de las obras que realizaron antiguos propietarios del predio. Por lo anterior, el riesgo de perturbación de la fauna nativa durante las etapas de preparación y construcción es exiguo. Asimismo, se prohibirá el flujo de vehículos y personal no autorizado a la superficie que será preservada en la zona sur del predio. Además de instruir a los trabajadores para evitar actividades furtivas. En el Capítulo 6, se describen los lineamientos que deberán cumplir los trabajadores de la obra para evitar la afectación de la fauna nativa, mismos que formarán parte del programa de protección de especies de flora y fauna propuesto por el promovente en el capítulo antes citado.
16	Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	Lo establecido en este criterio forma parte de las medidas de manejo que se establecen en el Capítulo 6, por tanto el <i>proyecto</i> cumplirá con este criterio.
17	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El material generado durante las actividades de preparación y construcción, será reutilizado dentro de las áreas de aprovechamiento o bien enviado a disposición final al sitio previamente autorizado por las autoridades municipales.
18	La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.	A través de este Estudio de Impacto Ambiental, el promovente solicita la autorización para la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario turístico de baja densidad, que contará con 139 residencias, un club de playa, los servicios asociados requeridos para la operación y mantenimiento del mismo y senderos para caminata y bicicletas. De las obras antes mencionadas, en la zona sur del predio se contemplan los senderos, y se aprovecharán los ya existentes.
19	Los proyectos de desarrollo deberán considerar el acceso público a la zona federal marítimo-terrestre vía terrestre.	El promovente no restringirá el acceso público a través de los caminos ya existentes que conducen a la playa
20	Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de agua residuales o en su caso, contar con su propia planta.	En el área donde se localiza el <i>proyecto</i> se carece de infraestructura municipal para la descarga de aguas residuales, es por ello que el <i>proyecto</i> contará con Planta(s) de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). El agua tratada será utilizada para el riego de las áreas verdes del <i>proyecto</i> . En el área de preservación no se desarrollará ninguna actividad que genere descargas de aguas residuales.
23	Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96.	Este criterio es aplicable a la superficie del predio localizada en la UGA FF ₄ 18, área donde no se realizará descarga de aguas residuales, debido a que será conservada como espacio abierto y en las condiciones ambientales que prevalecen actualmente. Por tanto, el <i>proyecto</i> cumple con este criterio.
26	Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.	El predio no colinda con ninguna Área Natural Protegida, no obstante, dentro del predio no se realizarán obras civiles en 95 Has de la zona sur del predio, que de acuerdo con la caracterización ambiental realizada (ver Capítulo 4) es la mejor conservada dentro del predio. Dentro de dicha superficie se localiza la Laguna Salina La Merced, refugio de diversas especies. Esta zona se identifica como área de preservación.
27	Los servicios turísticos asociados a cuerpos de agua deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO de aguas residuales disposición de residuos sólidos y reglamentos en espacios recreativos.	Como se describe en los Capítulos 2 y 6, el <i>proyecto</i> contará con programas específicos para el manejo de los diferentes residuos que se generen en todas sus etapas. En todo momento se evitará la disposición de cualquier tipo de residuo en el "espacio abierto" del <i>proyecto</i> , a fin de mantener su integridad.
28	No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.	En la sección 8.2 del capítulo 8, se incluyen los Planos 2 y 3, donde se puede comprobar que no existirá ningún estacionamiento en el frente de playa.
29	Solo se permiten las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.	Este criterio aplica solo para la UGA Ff ₄ 18, lugar donde se únicamente se ubicará senderos que permitan practicar caminata, paseos en bicicleta, observación de fauna y paseos fotográficos. Actualmente ya existen algunos senderos en el área, que serán aprovechados por el <i>proyecto</i> . El diseño de los senderos evita el área de manglar y su franja de amortiguamiento de 100 m, como se puede observar el plano 5 de senderos incluido en la sección 8.2 del capítulo 8. De tal forma que las actividades propuestas dentro de la UGA Ff ₄ 18 no se contraponen con este criterio ecológico.
31	El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión	Como se ha mencionado a lo largo de este análisis, en la UGA Ff ₃ 22 para la cual es aplicable este criterio, se contempla únicamente una superficie aproximada de 3 Has de la fase 5 del proyecto; es decir el 0.2 % de la superficie total de la UGA. Dentro de esta UGA no existen desarrollos turísticos, el más cercano al predio es el Centro Vacacional Sección 47 del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación; sin embargo se localiza dentro de la UGA Ff ₄ 18, (ver Figuras 3.3 y 3.4).
32	Cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación.	Por otra parte, la superficie de desplante considerada en el proyecto es de 47.1 Has (27.8%) para áreas de desarrollo residencial, club de playa y para servicios; manteniendo como espacios abiertos 122.28 Has (entre áreas de preservación, áreas verdes y áreas jardinadas) equivalentes al 77.8% de la superficie total destinada para el <i>proyecto</i> . De tal forma que el porcentaje del <i>proyecto</i> que se emplazará en la UGA Ff ₃ 22 es notablemente inferior a los establecidos en los criterios aquí analizados, aplicables a.
33	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando técnicas y formas constructivas locales.	El reglamento de construcción del <i>proyecto</i> establecerá el cumplimiento de este criterio (ver Capítulo 6)
34	Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.	Considerando la protección de los recursos naturales que se localizan dentro del predio, el proyecto se desarrollará en áreas actualmente ya impactadas (ver Capítulo 2). Adicionalmente, como se describe en el Capítulo 6, las medidas de manejo establecidas por el promovente consideran la elaboración y ejecución de programas de protección a la flora y fauna silvestres. (Ver Capítulo 6)
35	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.	En el Capítulo 2 de este documento se integra la lista de especies consideradas para la habilitación de áreas jardinadas, todas ellas corresponden a vegetación nativa que en su mayoría será rescatada durante la preparación del sitio.
36	Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.	Todos los vehículos se someterán a un programa de mantenimiento preventivo a fin de prevenir que su emisión de ruido sobrepase los estipulados en el Capítulo 2. Adicionalmente las actividades de preparación y construcción en las cuales se genera la emisión más alta de ruido, se realizarán durante del día, con el propósito de evitar que sea percibido por las comunidades cercanas.

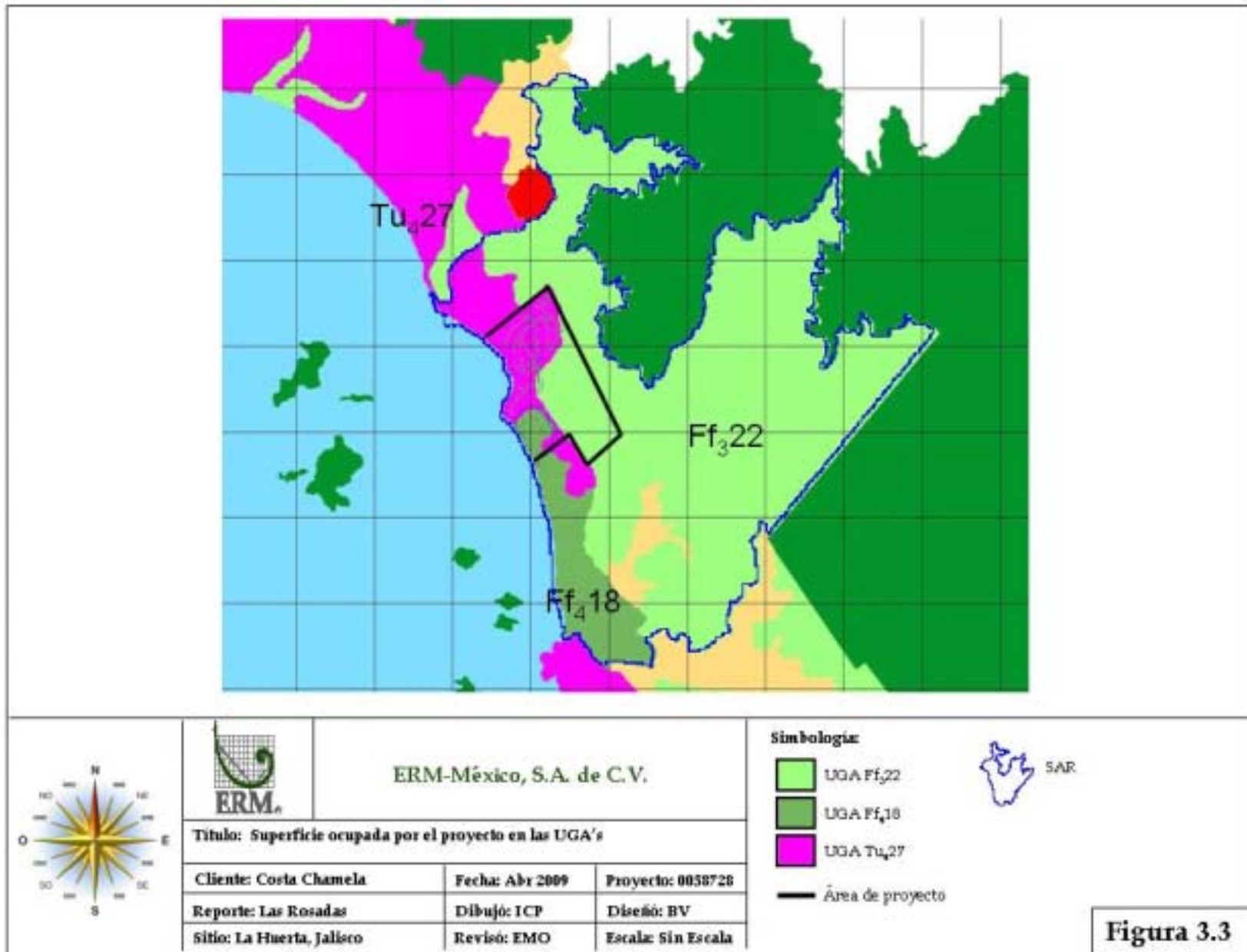
UGA: Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22		
Uso de suelo propuesto: 8 residencias en la UGA Ff ₃ 22, senderos para caminata y ciclismo de montaña y área de preservación		
Criterio	Descripción	Vinculación con el <i>proyecto</i>
37	Se prohíben los campos de golf	El <i>proyecto</i> cumple tácitamente con este criterio, debido a que en su planeación no se considera ningún campo de golf.
Uso Infraestructura (If)		
1	Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.	Tal como se describe en el Capítulo 2 la superficie que se desmontará corresponde únicamente a la superficie de desplante para las obras, misma que se ubica en la zona donde ya se realizó la urbanización y son áreas ya impactadas así mismo en el capítulo 6 se propone la implementación de un programa de desmonte gradual, con el fin de que esta actividad se realice paulatinamente y se permita el desplazamiento de la fauna nativa o su rescate.
2	No se permite la edificación de equipamiento e infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) en las veras de los cuerpos de agua	No aplica al <i>proyecto</i> debido a que ninguna de las actividades consideradas está relacionada con infraestructura pesquera.
3	Se permite la instalación de infraestructura para la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> .	Uno de los principios de crecimiento inteligente del <i>proyecto</i> considera la captación de agua de lluvia para su posterior aprovechamiento, en congruencia con este criterio ecológico
4	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.	Aun cuando los caminos del <i>proyecto</i> no serán rurales, sus bordes se protegerán con vegetación nativa. En el Capítulo 2 se muestra la lista de especies potenciales de utilización para las actividades de jardinería.
5	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con vegetación nativa.	
6	No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	Ninguna actividad de preparación y mantenimiento consideran la utilización de químicos ni fuego, ver Capítulo 2.
7	Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.	El mantenimiento de los vehículos utilizados para la preparación y construcción del <i>proyecto</i> se realizará en talleres localizados fuera del predio. Dentro de la zona denominada como "espacio abierto" se prohibirá el paso de cualquier vehículo automotor.
8	No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	Como se describe en el Capítulo 2, no se realizará ninguna obra sobre los acantilados. Por otra parte, el <i>proyecto</i> se diseñó de tal forma que se respeta la zona de dunas localizada en el frente del predio.
9	La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de gases, aceites y combustibles	Este criterio no es aplicable, ya que en el <i>proyecto</i> no se considera la construcción de infraestructura aeroportuaria.
16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.	No aplica al <i>proyecto</i> debido a que no corresponde a un <i>proyecto</i> carretero.
17	Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo así como un drenaje adecuado.	Los caminos existentes en el predio serán aprovechados por el <i>proyecto</i> , con el propósito de evitar al máximo la apertura de nuevas vialidades. Los caminos de acceso que se abrirán para las etapas de preparación y construcción serán de tierra y grava, materiales que permiten la infiltración del agua pluvial, dichos caminos serán cerrados una vez que concluya su vida útil y se concentrarán exclusivamente en el área de desarrollo.
18	Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.	El <i>proyecto</i> no considera la utilización de lanchas o pangas.
20	Los accesos se harán a través de caminos de terracería	Como se explicó anteriormente, los caminos de acceso para las etapas de preparación y construcción serán de tierra y grava, y serán cerrados una vez que concluya su vida útil. Las vialidades existentes, servirán también como accesos, limitando así la superficie requerida para la apertura de accesos.
23	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes	Como parte del <i>proyecto</i> no se considera la construcción de letrinas y fosas sépticas, por tal motivo, este criterio no es aplicable.
25	Los nuevos caminos que se realicen cerca de humedales bajo política de protección deberán respetar una franja mínima de al menos 100 m entre el derecho de vía y el límite de la vegetación del estero.	En el plano 5 incluido en la sección 8.2 del capítulo 8 se puede observar que los caminos y senderos estarán fuera del área de amortiguamiento de 100 m adicional a los 20 m de zona federal que será respetada alrededor del bosque de manglar.
26	No se permite la construcción de marinas.	El <i>proyecto</i> no considera la construcción de este tipo de infraestructura
27	No se permite el uso de explosivos.	Como se describe en el Capítulo 2, no se utilizarán explosivos para la construcción del <i>proyecto</i> .
28	Solo se permite la construcción de infraestructura contemplada en el Programa de Manejo Autorizado.	No existe un plan de manejo autorizado, sin embargo se cumplirá con el resto de los criterios ambientales establecidos en el OET y las medidas de manejo que se describen en el capítulo 6 de este documento.
29	En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización de Impacto Ambiental.	En cumplimiento a este criterio, el promovente presenta la MIA R que se ha desarrollado para la evaluación del <i>proyecto</i> en materia de impacto ambiental
30	No se permiten dragados.	El <i>proyecto</i> no realizará dragados (ver Capítulo 2)
31	Se permite la modernización y mantenimiento, como aeropistas alimentadoras, de las pistas existentes en Tomatlán, Pino Suárez, Campo Acosta, Las Alamandas, Chamela, Tenacatita y Barra de Navidad, y su construcción en Arroyo Zarco.	Siendo que se trata de un <i>proyecto</i> residencial – turístico, este criterio no es aplicable.
Uso Flora y Fauna (Ff)		
1	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	El <i>proyecto</i> no contempla este tipo de actividades
2	Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para reforestación.	
3	Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un programa de manejo autorizado.	Como parte de las medidas de manejo establecidas en el Capítulo 6, se considera la creación de dos UMA's, una de ellas para la reproducción de iguanas y la otra para el rescate de huevos y posterior liberación de crías de tortuga marina; por lo que previo a cualquier actividad referente a dichas UMA's, el promovente elaborará y someterá a evaluación de la SEMARNAT los programas de manejo correspondientes.
5	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.	En ninguna de las UMA's se realizarán actividades con fines de lucro, serán establecidas por el promovente únicamente con el objeto de contribuir a la preservación de las especies nativas arriba citadas.
6	Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizará de acuerdo a los CALENDARIOS correspondientes.	Al momento se desconoce la ubicación que tendrán las instalaciones requeridas para el establecimiento de las UMA's, no obstante se evitará instalarlas en la zona sur que se mantendrá como espacio abierto respetando sus condiciones actuales.

UGA: Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22		
Uso de suelo propuesto: 8 residencias en la UGA Ff ₃ 22, senderos para caminata y ciclismo de montaña y área de preservación		
Critero	Descripción	Vinculación con el <i>proyecto</i>
8	El aprovechamiento de flora silvestre y hongos sin estatus comprometido deberá contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado.	
9	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).	El <i>proyecto</i> no contempla este tipo de actividades.
10	El aprovechamiento del mangle deberá contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado.	El <i>proyecto</i> no contempla este tipo de actividades. Por el contrario, como parte del <i>proyecto</i> se establece la protección y conservación del humedal localizado en el predio.
11	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso cinegético.	
12	Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).	El <i>proyecto</i> no contempla este tipo de actividades.
14	Solo se permite la extracción de especies señaladas en el PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE Y DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA EN EL SECTOR RURAL 1997-2000 para pie de cría.	
16	Se deberán regular las actividades productivas y recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.	En congruencia con lo establecido en este criterio y con base en los resultados de la caracterización ambiental realizada previo a la planeación del <i>proyecto</i> , se determinó restringir la construcción de las obras en el área menos conservada (zona norte) del predio y la preservación de la mejor conservada (zona sur), misma que a la fecha muestra las características adecuadas para la anidación y reproducción de la fauna nativa característica del SAR. Como se explica en el capítulo 2, las actividades realizadas en la zona sur serán de bajo impacto, además, se informará a residentes, visitantes y empleado de la importancia ecológica de dicha zona, con el objetivo de motivar su participación en el cuidado de los recursos naturales localizados en el sitio.
Uso Pesca (Pe)		
1	No se permite el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pesquero.	El <i>proyecto</i> es de carácter inmobiliario y no contempla este tipo de actividades.
2	La explotación de trucha y langostino no debe llevarse a cabo en la época de reproducción.	
Uso Sistemas Estuarinos (Se)		
1	Para las actividades de navegación en los manglares y esteros, se permite preferentemente el uso de lanchas sin motor fuera de borda o cuya propele sea impulsada por motor eléctrico o de aire.	No aplica al <i>proyecto</i> debido a que en el área de manglar no se realizará ninguna actividad y está considerada como parte del área de que se preservará bajo las condiciones ambientales actualmente existentes y a su alrededor se mantendrá un área de amortiguamiento de 100 m. La superficie total que se preservará incluido el manglar, representa el 56% del predio lo que equivale a 95 Has.
Uso Agricultura (Ag)		
2	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	Los criterios ecológicos para actividades agrícolas no son aplicables al <i>proyecto</i> , debido a que no se contemplan actividades de este tipo.
4	La rotación de cultivos efectuará la siguiente sucesión: gramíneas – leguminosas – hortalizas (de existir un tercero).	
6	Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.	
7	Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guage de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.	
8	Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha corta fuego alrededor del predio.	
9	Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	
10	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	
11	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes como leguminosas.	
17	Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.	
18	Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas).	
19	En unidades de producción agrícola sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.	
20	Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.	
21	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.	
22	En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.	
23	En unidades de producción de temporal, se podrán establecer cultivos de cobertura.	
24	Se promoverá la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> para cultivos perennes.	

UGA: Ff ₄ 18 y Ff ₃ 22			
Uso de suelo propuesto: 8 residencias en la UGA Ff ₃ 22, senderos para caminata y ciclismo de montaña y área de preservación			
Criterio	Descripción	Vinculación con el <i>proyecto</i>	
25	En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.		
26	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión.		
27	En pendientes mayores al 15% se retendrán los sedimentos con represamientos escalonados.		
28	Las quemadas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM- EM-002- SEMARNAP/SAGAR-1996.		
Pecuario (P)			
1	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.		
3	No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30%.		
4	La selección y ubicación de los parches de vegetación, deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades nativas vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	Los criterios ecológicos para actividades pecuarias no son aplicables al proyecto, debido a que en el <i>proyecto</i> no se contemplan actividades de este tipo.	
6	Se regulará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales.		
7	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15 %, solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvia.		
13	Se permite la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30 %.		
Nota: El criterio Pe 10 no aparece en el OET.			



		ERM-México, S.A. de C.V.		Simbología: UGA Ff,22 UGA Ff,18 UGA Tu,27 Predio Las Rosadas Arroyos		
		Título: Ubicación de arroyos respecto a las obras del proyecto.				
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abr 2009			Proyecto: 0058728
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: BV			Diseñó: BV
Síto: La Huerta, Jalisco		Revisó: EMO	Escala: Sin Escala	Figura 3.2		



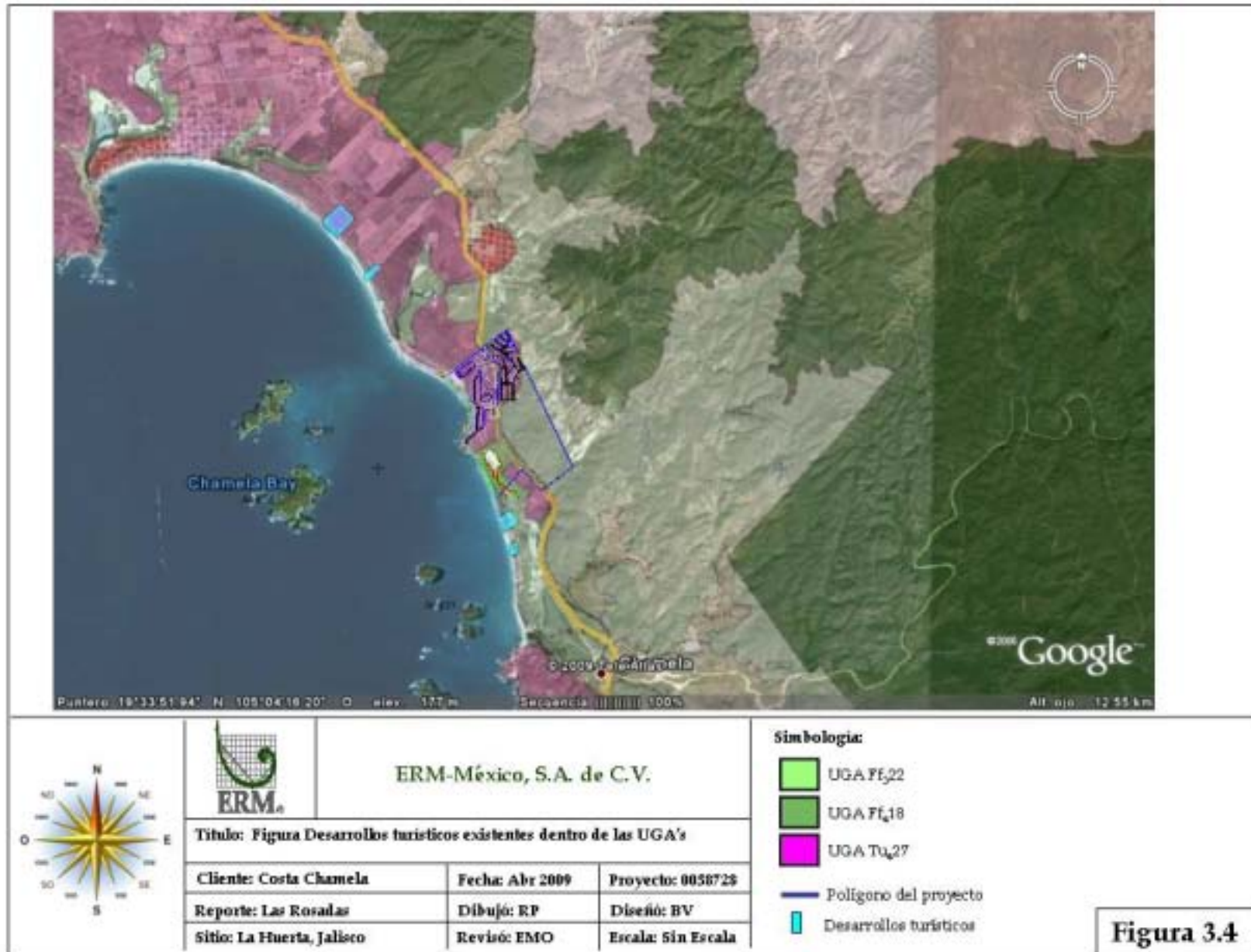


Figura 3.4

3.2.5 *Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal y o Municipal (COPLADE y COPLADEM)*

a) Comité de Planeación para el Desarrollo Estatal (COPLADE)

En el estado de Jalisco el COPLADE es la instancia de coordinación gubernamental y concertación social auxiliar del Ejecutivo Estatal y está integrado por las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal y las organizaciones representativas de los sectores privado y social.

El COPLADE tiene la responsabilidad de la planeación estatal, como instancia normativa, de integración y de coordinación, para dar congruencia a las acciones que realizan los sectores y las instituciones, así como verificar y evaluar el avance en la consecución de los objetivos estatales y el logro de las prioridades intersectoriales del plan estatal.

El COPLADE ha participado en la elaboración del Plan Estatal de Desarrollo que se discutió en el apartado 3.2.1 y el Programa de Desarrollo y Fomento al Turismo para el Estado de Jalisco que se analizó en el apartado 3.2.2.

b) Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEM)

Durante la realización de este estudio se mantuvo comunicación con las autoridades municipales, quienes no estuvieron en posibilidades de informar si actualmente en el municipio existe un COPLADEM establecido y operando.

3.2.6 *Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODEERS)*

Según el acuerdo *por el que se establecen las Reglas de Operación del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) anteriormente Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODEERS)* publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2007, el SAR en estudio no pertenece a ninguna de las Regiones Prioritarias consideradas en el PROCOCODES.

Los fondos económicos otorgados por el PROCOCODES a las regiones prioritarias consideradas en el acuerdo antes mencionado, se destinan a los siguientes aspectos:

- Estudios técnicos;
- Proyectos comunitarios; y
- Capacitación comunitaria.

La región prioritaria más cercana al SAR considerada en el acuerdo referido en el primer párrafo es Chamela – Cuixmala, localizada a 2.6 Km al noreste del predio.

3.2.7 *Consejos y/o Comités Forestales y de Cuencas, entre otros*

El SAR pertenece a la región forestal número 8 “Lerma Santiago Pacífico”, en la que están incluidos los estados de Jalisco, Colima, Aguascalientes, Guanajuato y Nayarit (<http://www.conafor.gob.mx>). La información de planeación más reciente para la región 8, corresponde al Programa Regional Hidrológico Forestal realizado para la administración federal de 2001 a 2006. En la página de CONAFOR se han publicado nuevos programas para la administración actual.

De acuerdo con la regionalización de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el SAR pertenece al Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico (OCLSP). La misión de del OCLSP es *administrar la explotación, el uso y el aprovechamiento de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr, con la participación de la sociedad, el desarrollo sustentable en el ámbito de la Gerencia Regional Lerma-Santiago-Pacífico, promoviendo la cultura y el valor del agua.*

Consciente de lo expuesto en el párrafo anterior, el promovente participará de forma activa en la preservación de los recursos hidrológicos localizados en el SAR a través de la operación de la planta desalinizadora de agua marina, así como la reutilización del aguas residuales tratadas para el riego de áreas jardinadas, como se describe en el Capítulo 2, evitando la extracción de agua subterránea o el aprovechamiento de agua dulce superficial que ponga en riesgo la dinámica hidrológica en el SAR.

No existe un consejo de cuenca establecido en Jalisco para la cuenca RH15-B San Nicolás- Cuitzmala (<http://www.ceajalisco.gob.mx>).

3.3 ***ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS LEGALES Y NORMATIVOS***

3.3.1 *Convenios internacionales y nacionales*

a) Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (Firmada en 1996)

El análisis de este instrumento legal, se realiza tomando en consideración que el SAR se ubica en una zona en al que el potencial como zona de arribazón de diversas especies de tortugas marinas es muy alto.

De acuerdo con el artículo III, de la convención, el campo de aplicación de este Convenio incluye *todo el territorio terrestre de cada una de las Partes¹ firmantes en el continente americano, así como las áreas marítimas del Océano Atlántico, el Mar Caribe y el Océano Pacífico, respecto a los cuales cada una ejerce soberanía.*

El objetivo de esta Convención es promover la protección (Artículo II), conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de los hábitats² de los cuales dependen; a través de la aplicación de diversas medidas

¹ Por “Partes” se entienden los Estados que hayan consentido en obligarse por esta Convención y respecto de los cuales la Convención esté en vigor. Por “Estados en el continente americano” se enviden los Estados de América Septentrional, Central y del Mar Caribe, así como otros Estados que tienen en esta región territorios continentales o insulares.

² Todos los ambientes acuáticos y terrestres utilizados por ellas durante cualquier etapa de su ciclo de vida.

propuestas en el artículo IV de este instrumento. La vinculación de las medidas relacionadas con las actividades del *proyecto*, con este último se expone en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9 *Vinculación del proyecto con el Convenio Internacional para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas*

Medida	Vinculación con el Proyecto
a. La prohibición de la captura, retención o muerte intencionales de las tortugas marinas, así como del comercio doméstico de las mismas, de sus huevos, partes o productos.	Como parte de las actividades del proyecto no se considera el aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, zona de arribazón de tortugas marinas, por lo que como parte del reglamento interno del desarrollo el promovente incluirá la prohibición de cualquiera de las actividades consideradas en esta medida para evitar que los empleados o habitantes realicen aprovechamientos clandestinos.
b. El cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en lo relativo a tortugas marinas, sus huevos, partes o productos.	El <i>proyecto</i> descrito en el Capítulo 2 únicamente considera construcciones en la zona terrestre y fuera de la zona federal marítimo terrestre, por lo que para proteger las zonas de anidación en el predio, el promovente considera las siguientes medidas:
c. En la medida de lo posible, la restricción de las actividades humanas que puedan afectar gravemente a las tortugas marinas, sobre todo durante los periodos de reproducción, incubación y migración.	a) Durante la etapa de construcción, se establecerán horarios diurnos de trabajo y se evitará la acumulación de cualquier material o residuo o la realización de actividades en áreas cercanas a posibles sitios de anidación;
d. La protección, conservación y, según proceda, la restauración del hábitat y de los lugares de desove de las tortugas marinas, así como el establecimiento de las limitaciones que sean necesarias en cuanto a la utilización de esas zonas mediante, entre otras cosas, la designación de áreas protegidas, tal como está previsto en el Anexo II.	b) El sistema de iluminación en la zona de playa, tendrá un diseño conveniente para evitar la incidencia directa de luz hacia las zonas potenciales de anidación; y c) Se reglamentarán las actividades permitidas tanto por trabajadores como por habitantes en la zona costera.

3.3.2

Instrumentos Legales

a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos

En la Tabla 3.10 se presenta la vinculación del proyecto con la LGEEPA y los reglamentos aplicables.

Tabla 3.10 Vinculación del proyecto con la LGEEPA y sus reglamentos aplicables

LGEEPA y sus Reglamentos	Vinculación con el Proyecto
<p>LGEEPA</p> <p><i>Art. 28. - La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en 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:</i></p> <p><i>... VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas...</i></p> <p><i>... IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros...</i></p> <p>Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental</p>	<p>El <i>proyecto</i> consiste en un desarrollo residencial ubicado en la zona costera del municipio de La Huerta, estado de Jalisco (ver Capítulo 2), por lo cual se considera el impacto al ecosistema costero presente, además, considera el cambio de uso de suelo de áreas forestales, por lo que la presente Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-R) se presenta a nivel Federal.</p> <p>La presente MIA-R incluye la evaluación de los usos de suelo considerados en el <i>proyecto</i>, así como el cambio de uso de suelo en áreas forestales. A través de este documento, el promovente solicita a la SEMARNAT la autorización en materia de impacto ambiental para el <i>proyecto</i> que se describe en el Capítulo 2 de este documento.</p>

Art. 5.- 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 agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conservación con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables...

...Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS

LGEEPA y sus Reglamentos	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
<p>afecte ecosistemas costeros...</p> <p>Art. 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.</p>	
<p>Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas y Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar</p> <p>Art 6.-Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento de tales bienes, cuya elaboración estará a cargo de la Secretaría.</p> <p>Artículo 7.-Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes:</p> <p>I. La Secretaría dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos y demás actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, de conformidad con los programas maestros de control;</p> <p>II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquellas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y</p> <p>III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.</p>	<p>El promovente se encuentra tramitando ante la SEMARNAT, la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) (Ver Anexo 8.3.3). Es importante resaltar que el <i>proyecto</i> no considera ninguna construcción dentro de la ZOFEMAT sino que, por el contrario, como parte de las medidas de manejo descritas en el Capítulo 6, se considera el cuidado de esta área, así como la implementación de medidas para evitar que los habitantes del <i>proyecto</i> afecten su integridad.</p>
<p>Art. 29.- Los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre, de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, están obligados a:</p> <p>I. Ejecutar únicamente el uso, aprovechamiento o explotación consignado en la concesión;</p> <p>II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión, a partir de la fecha aprobada por la Secretaría;</p> <p>III. Iniciar las obras que se aprueben, dentro de los plazos previstos en la concesión, comunicando a la Secretaría de la conclusión dentro de los tres días hábiles siguientes;</p>	
<p>IV. Responder de los daños que pudieran causarse por defectos o vicios en las construcciones o en los trabajos de reparación o mantenimiento;</p>	
<p>V. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;</p>	

LGEEPA y sus Reglamentos	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
<p><i>administrativas de carácter federal, estatal o municipal;</i></p> <p><i>VIII. Coadyuvar con la Secretaría en la práctica de las inspecciones que ordene en relación con el área concesionada;</i></p> <p><i>IX. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión, o las autorizadas posteriormente por la Secretaría;</i></p> <p><i>X. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por la Secretaría las áreas de que se trate en los casos de extinción de las concesiones; y</i></p> <p><i>XI. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.</i></p>	
<p><i>Art. 35.- Las concesiones, destinos o permisos no crean derechos reales en favor de sus titulares, únicamente otorgan el derecho de usar, aprovechar o explotar la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, en los términos de la Ley y este Reglamento.</i></p>	
<p><i>Art. 37.- La cesión de derechos y obligaciones derivados de las concesiones a que se refiere este Reglamento, podrá ser autorizada por la Secretaría, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:</i></p> <p><i>I. Que el cedente esté al corriente del pago de los derechos señalados en la concesión otorgada;</i></p> <p><i>II. Que el cedente hubiere cumplido con las obligaciones señaladas en la concesión otorgada;</i></p> <p><i>III. Que el cesionario reúna los mismos requisitos que se tuvieron en cuenta para el otorgamiento de la concesión respectiva; para ello las empresas pertenecientes al mismo grupo o sean filiales se entenderá que reúnen los mismos requisitos;</i></p> <p><i>IV. Que la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas que estuvieren concesionados, no estén sujetos a resolución administrativa o judicial; y</i></p> <p><i>V. Que la continuidad del uso, aprovechamiento o explotación para el que fue concesionada el área en cuestión, sea congruente con las determinaciones del programa maestro de control y aprovechamiento de la zona federal.</i></p>	

b) Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Jalisco (LEEPA)

En la Tabla 3.11 se realiza la vinculación del Proyecto con Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Jalisco.

Tabla 3.11 Vinculación del proyecto con la LEEPA para el Estado de Jalisco

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Jalisco	Vinculación con el proyecto
<p><i>Art. 10.- Para cumplir con los objetivos de la conservación permanente del equilibrio de los ecosistemas, se observarán las siguientes estrategias generales en la planeación del desarrollo del estado, de conformidad con esta ley y las demás disposiciones aplicables:</i></p> <p><i>I. Estrategia de desarrollo sustentable: Que comprende planificar con base en el ordenamiento ecológico del territorio, realizado a escalas que permitan la planificación municipal, la conversión de los sistemas productivos esquilmanes a sustentables, la transformación limpia de la materia prima, y el reciclaje de energía basada en el aprovechamiento sustentable de los residuos y ahorro energético...</i></p>	<p>En los Capítulos 2, 6 y 7 de este documento se describe la estrategia de desarrollo sustentable que pretende desarrollar el <i>proyecto</i>, que comprende su compatibilidad con los criterios de regulación ecológica aplicables al <i>proyecto</i> según el MOET, de acuerdo al análisis que se realizó en la Tabla 3.7 de este capítulo. Es importante destacar, que el <i>proyecto</i> incluye conceptos de conservación del humedal, minimización y reciclaje de residuos, potabilización de agua marina, tratamiento de las aguas residuales y reutilización del 100% del agua tratada para el riego de áreas verdes.</p>
<p><i>Art. 78.- Para la prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. La prevención y control de la contaminación del agua son fundamentales, para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del estado;</i></p> <p><i>II. Corresponde a la Secretaría, los gobiernos municipales, y a la sociedad, prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;</i></p> <p><i>III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades, y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;</i></p> <p><i>IV. Las aguas residuales de origen urbano, industrial, agropecuario, acuícola o pesquero, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, embalses, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y</i></p> <p><i>V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad son condiciones indispensables para evitar la contaminación del agua.</i></p>	<p>El <i>proyecto</i> contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, a través de lodos activados en lecho fijo para lotes independientes, para reutilizar el 100% del agua tratada para el riego de áreas verdes, el efluente del sistema cumplirá con los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 (Ver Capítulos 2, 6 y 7). Los resultados de los análisis de calidad del agua proveniente del sistema que se presenten ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se presentarán de manera periódica al H. Ayuntamiento para su conocimiento.</p> <p>Por otro lado, la descarga de salmuera generada en la planta desalinizadora a pozos de infiltración localizados en la playa norte, es una solución viable que de acuerdo a los resultados de la modelación realizadas por ERM (ver Capítulo 4), no causará impactos al acuífero o los arroyos cercanos, debido que la salmuera se descargará en una zona donde de manera natural existe agua salobre debido al régimen de mareas. Adicionalmente, la descarga se propone lejos del estero Salinas La Merced, lo que evitará su afectación ya que por las características geológicas del predio, la salmuera no llegará a esa área. Independientemente de los resultados de la modelación antes referida, el promovente se asegurará de monitorear la cuña salina, con el fin de detectar cualquier posible afectación.</p>
<p><i>Art. 82.- Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos, y las de usos industriales, agropecuarios, acuícolas y pesqueros que se descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones, o en las cuencas, ríos, cauces, embalses y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y, en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:</i></p>	
<p><i>I. La contaminación de los cuerpos receptores;</i></p> <p><i>II. Las interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y</i></p>	

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Jalisco	Vinculación con el proyecto
<p><i>III. Los trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y, en la capacidad hidráulica, en las cuencas, cauces, embalses, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como en los sistemas de alcantarillado.</i></p> <hr/> <p><i>Art. 83.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, embalses, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer los límites máximos permisibles de descarga establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables y, en su caso, las dispuestas en la normatividad que al efecto expidan el Titular del Ejecutivo y los gobiernos municipales.</i></p> <p><i>Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</i></p> <hr/> <p><i>Art. 84. Los equipos de tratamiento de las aguas residuales de origen urbano que diseñen, operen o administren el gobierno del estado, los gobiernos municipales o los organismos privados, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.</i></p>	
<p><i>Art. 86.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. Corresponde a la Secretaría, a los gobiernos municipales y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo;</i></p> <p><i>II. Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos;</i></p> <p><i>III. Es necesario evitar y disminuir la generación de residuos sólidos industriales y municipales e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje; y</i></p> <p><i>IV. Deben ser controladas y reguladas las aplicaciones de agroquímicos y pesticidas en las actividades productivas del sector primario, para lo cual, el gobierno del estado y los gobiernos municipales, en el ámbito de sus competencias, promoverán acciones alternativas de fertilización orgánica y control sanitario de plagas y enfermedades mediante procedimientos físicos u orgánicos.</i></p>	<p>Para el control de plagas de las áreas jardinadas, se utilizarán productos orgánicos o biodegradables, autorizados por COFEPRIS.</p> <p>El <i>proyecto</i> contempla el desarrollo e implementación de un Subprograma de Manejo de Residuos en donde se considera la minimización en la generación de residuos, asimismo, manejar los residuos peligrosos generados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Ver Capítulos 2, 6 y 7). Los residuos sólidos que no sean sujetos a reciclaje, se enviarán a alguno de los rellenos sanitarios autorizados por el municipio.</p> <p>Los residuos provenientes de las actividades de preparación del sitio y construcción se almacenarán de manera temporal en el predio para su disposición en sitios autorizados por el municipio.</p> <p>Es importante mencionar que el Programa de Manejo de Residuos incluye todas las etapas del <i>Proyecto</i> (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).</p> <p>Por otra parte, el promovente implementará medidas que la empresa constructora deberá acatar para evitar la contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos, entre las que se citan, mantenimiento preventivo de vehículos en talleres establecidos fuera del predio, reparaciones menores en áreas específicas dentro del predio en donde se cuente con las condiciones que eviten infiltración al suelo de cualquier</p>

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Jalisco	Vinculación con el proyecto
	material, habilitación de sitios de almacenamiento de materiales y residuos.

c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento

En la Tabla 3.12 se realiza la vinculación del *Proyecto* con LGDFS y su Reglamento.

Tabla 3.12 Vinculación del proyecto con la LGDFS y su reglamento.

LGDFS y su Reglamento	Vinculación con el Proyecto
LGDFS	
<i>Art. 117.- La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren 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. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</i>	El <i>proyecto</i> contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para lo cual en la presente MIA-R, se han desarrollado los apartados sombreados en gris en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para proyecto que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios; tal como lo solicita la SEMARNAT.
Reglamento de la LGDFS	
<i>Art. 127.- Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.</i>	Adicionalmente, el promovente solicitará la autorización para el cambio de uso de suelos en terrenos forestales a través del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente (ver Capítulo 6). Cabe mencionar que no se comenzarán las obras sino hasta haber obtenido la autorización relativa al proyecto.

d) Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

En la Tabla 3.13 se realiza la vinculación del Proyecto con LGVS.

Tabla 3.13 Vinculación del proyecto con la LGVS.

LGVS	Vinculación con el Proyecto
<p><i>Art. 18.- 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 transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>Considerando que el proyecto se basa en los principios de sustentabilidad, el promovente realizó diversos estudios que le permitieron conocer las características ambientales de su predio y de esta forma asegurar la preservación del área mejor conservada dentro del predio y la utilización de la superficie ya impactada por actividades realizada antaño. Adicionalmente, el promovente implementará un programa de protección de especies de flora y fauna, cuyo principal objetivo será evitar la afectación de organismos nativos durante todas las etapas de proyecto. De esta forma se pretende aprovechar de manera sustentable los recursos naturales que se encuentran en su propiedad, lo cual contribuirá a mantener espacios adecuados para el desarrollo de la fauna local, que actualmente dentro del SAR paulatinamente están desapareciendo debido a pérdida de vegetación nativa derivada del cambio de uso de suelo a terrenos agrícolas o pecuarios.</p>
<p><i>Art. 30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionada en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.</i></p>	<p>Ninguna de las actividades del <i>proyecto</i> consideran el aprovechamiento extractivo o intensivo de fauna. Por lo tanto no se contraponen con lo establecido en este artículo y por el contrario, el promovente contribuirá a la preservación de la fauna local con la elaboración e implementación de un programa de protección de fauna (ver Capítulo 6).</p>
<p><i>Art. 60 Bis 1.- Ningún ejemplar de tortuga marina, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados.</i></p>	<p>Si bien el SAR y particularmente el <i>proyecto</i> se localiza fuera de las áreas establecidas como Zonas de Reserva y Sitios de Refugio de Tortugas Marinas (ver Figura 3.5), en el capítulo 6 de este documento, en consideración a este artículo, el promovente establecerá diversas medidas de manejo para evitar afectaciones a cualquier organismo que llegué a desovar en la playa colindante con el predio, con el fin de evitar actividades furtivas por parte de los pobladores locales. Estas medidas incluyen, programas informativos, diseño de iluminación especial para la ZOFEMAT y lo más importante, el establecimiento de un campamento tortuguero en donde en caso de arribazón se realicen acciones de monitoreo, rescate de huevos y liberación de crías.</p>
<p>Art. 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o</p>	<p>Actualmente existe una fuerte presión sobre los recursos naturales del SAR, lo que ha ocasionado la pérdida de</p>

LGVS	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
<p><i>cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de 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.</i></p> <p><i>Se exceptuará 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.</i></p>	<p>ecosistemas naturales y por tanto de los servicios ambientales que ellos ofrecían. Por esta razón, y considerando la importancia ambiental de los humedales, en la planeación del proyecto se mantendrá la integralidad del flujo hidrológico que alimenta la zona de manglar ubicado en la parte sur del predio; para ello, el promovente considera las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la construcción de obras nuevas dentro de los arroyos que atraviesan el predio; • No desviar, obstruir, modificar y/o canalizar ninguno de los arroyos que cruzan el predio, con especial atención a los arroyos 2 y 3 que descargan en la Laguna Salina La Merced (ver Figura 3.2); • Se preservará la zona sur del predio, respetando las condiciones actuales; por tanto no se realizará remoción, relleno, transplante y/o poda de organismos vegetales así como obras o actividades dentro del manglar, con el fin de preservar las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje localizadas en ella; • Se respetará una franja de amortiguamiento de 100 m alrededor del manglar, adicional a los 20 m de zona federal de la Laguna Salina La Merced; es decir un total de 120 m a partir del perímetro del manglar donde no se permitirá la realización de ninguna obra o actividad (ver Figura 3.5); hacia la parte oeste de la Laguna, este perímetro alcanza la zona de costa, por tanto la zona costera adyacente a la zona de manglar también será respetada; • Una de las alternativas viables que el promovente analizó para el abastecimiento de agua potable al proyecto, fue la retención y almacenamiento de agua superficial. Sin embargo, dos de las áreas más aptas para ello, según el estudio geofísico elaborado por Nettles & Associates (2007), se localizan en los arroyos 2 y 3, que descargan a la Laguna Salada La Merced. Por lo anterior, el promovente consideró la alternativa de instalar una planta desalinizadora, evitando la afectación de dichos arroyos; • Los resultados del estudio geofísico realizado por Nettles & Associates, Inc. en 2007 (ver Capítulo 4), indican que existe una zona de saturación de agua salobre concentrada en el área de amortiguamiento del manglar. Esta zona de saturación, junto con los arroyos

LGVS	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
	<p>2 y 3, alimentan el humedal. Hacia el noroeste de dicha zona, existe una unidad estratigráfica conformada por rocas volcánica, lo que indica que la zona de saturación está confinada y no se extiende a todo el predio. Considerando lo anterior y la <i>modelación para la extracción de agua subterránea y descarga de la salmuera por reinyección</i> cuyos resultados se exponen en el 4.2.1.4 del Capítulo 4, la infraestructura requerida para la operación de la planta desalinizadora, se instalará en la zona norte del predio; evitando así afectar la dinámica hidrológica de la Laguna Salina La Merced y por tanto al manglar allí localizado; y</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como se comentó en el Capítulo 4, la dirección del flujo del agua subterránea en el acuífero superficial es de este a oeste, descargando en el mar (Nettles & Associates, 2007). Este acuífero se recarga principalmente por la infiltración de agua pluvial. Por lo que al mantenerse la zona sur como área de preservación y no realizarse modificaciones en los cauces de los arroyos que atraviesan el predio, se evitará modificar las condiciones hidrológicas actuales que influyen en el desarrollo del manglar.



		ERM-México, S.A. de C.V.			Simbología: Área de amortiguamiento Zona Federal	
		Título: Área de amortiguamiento Laguna Salina La Merced.				
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abr 2009	Proyecto: 0058728		
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: BV	Diseño: BV		
Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala		Figura 3.5		

e) Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento

En el Tabla 3.14 se realiza la vinculación del *proyecto* con LAN y su Reglamento.

Tabla 3.14 LAN y su Reglamento

LAN y su Reglamento	Vinculación con el Proyecto
LAN	
<p><i>Artículo 3.- Para los efectos de esta ley se entenderá por:</i></p> <p><i>VIII.- Ribera o zona federal: las franjas de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros... En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, acotados desde la desembocadura de éstos en el mar.</i></p>	<p>El promovente respetará la zona federal establecida en la LAN para los arroyos que atraviesan el predio, debido a que no pretende realizar ninguna obra o aprovechamiento extractivo en ella.</p>
<p><i>Art. 25.- Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.</i></p>	
<p><i>Art. 28.- Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:</i></p> <p><i>I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;</i></p> <p><i>II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables;</i></p> <p><i>III. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;</i></p> <p><i>IV. Cuando proceda en función de la reglamentación vigente, transmitir los derechos de los títulos que tengan, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley;</i></p> <p><i>V. Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven;</i></p> <p><i>VI. Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos;</i></p> <p><i>VII. Solicitar, y en su caso, obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la presente Ley, y</i></p> <p><i>VIII. Las demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado de dicha Ley.</i></p>	<p>El promovente solicitará los permisos correspondientes ante la CONAGUA para construir y operar los pozos de extracción de agua marina, tal como se describe en el Capítulo 6 de este documento.</p>

LAN y su Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>Art. 86 BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	
<p>Art. 88 BIS 1.- Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".</p>	
<p>Reglamento de la LAN</p>	<p>Como se describió en el Capítulo 2, el <i>proyecto</i> tendrá un sistema de tratamiento de aguas residuales, a través de lodos activados en lecho fijo para lotes independientes, cuyo afluente será utilizado para el riego de áreas verdes. Previó a su instalación, el promovente se asegurará que el efluente a través de su tecnología cumpla los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1996. Además, el programa de vigilancia ambiental que se propone en el Capítulo 7, incluye el monitoreo anual de las descargas del sistema de tratamiento, a fin de asegurar que se sujeten a lo establecido en la referida NOM.</p>
<p>Art. 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.</p>	
<p>Art. 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	
<p>Art. 145.- El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones de captación, conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".</p>	

f) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

En la Tabla 3.15 se realiza la vinculación del Proyecto con LGPGIR y su Reglamento.

Tabla 3.15 LGPGIR y su Reglamento

LGPGIR y su Reglamento	Vinculación con el Proyecto
<p>LGPGIR</p> <p>Art. 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades...</p>	<p>El <i>Proyecto</i> contempla el desarrollo e implementación de un Programa de Manejo de Residuos en donde se considera la minimización en la generación de residuos, aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en actividades como el compostaje y envío a reciclaje de residuos sólidos inorgánicos (ver Capítulos 2, 6 y 7). Los residuos sólidos orgánicos que no sean sujetos a reciclaje, se enviarán alguno de los rellenos sanitarios autorizados por el municipio o en su caso al sitio de disposición final que este determine.</p>

LGPGIR y su Reglamento	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
<p>... VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general...</p> <p><i>Art. 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:</i></p> <p><i>I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;</i></p> <p><i>II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;</i></p> <p><i>III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;</i></p> <p><i>IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y</i></p> <p><i>V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.</i></p> <hr/> <p><i>Art. 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</i></p> <hr/> <p><i>Art. 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.</i></p>	<p>Es importante mencionar que el Programa de Manejo de Residuos incluye todas las etapas del <i>proyecto</i> (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).</p> <p>Los residuos inorgánicos provenientes de las actividades de preparación del sitio y construcción se almacenarán de manera temporal en el predio para su disposición en sitios autorizados por el municipio.</p> <p>Se estima que el <i>proyecto</i> sea un generador de residuos peligrosos, por lo que una vez se generen residuos de este tipo, dará cumplimiento a lo establecido en esta Ley y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, y dependiendo de la categoría en la que se clasifique.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR</p> <hr/> <p><i>Art. 42.- Atendiendo las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</i></p> <p><i>I. Gran generador: el que realice una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida,</i></p> <p><i>II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</i></p> <p><i>III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</i></p>	

g) Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (LGIREJ)

En la Tabla 3.16 se expone la vinculación del proyecto con la LGIREJ

Tabla 3.16 Vinculación de la LGIREJ con el proyecto

LGIREJ	Vinculación con el Proyecto
<p><i>Artículo 13. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo, de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes y deberán ser acordes con el programa estatal para la gestión integral de residuos de manejo especial.</i></p>	<p>El promovente formulará y ejecutará el plan de manejo de residuos que se cita en el Capítulo 6 de este documento y el cual se elaborará de conformidad con lo establecido en la LGPGIR y la LGIREJ.</p>
<p><i>Artículo 37. Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatal y municipal para la Gestión Integral de los Residuos, y demás ordenamientos legales aplicables.</i></p>	<p>En apego a la LGIREJ el promovente realizará la clasificación de sus residuos sólidos urbanos en orgánicos , inorgánicos y sanitarios.</p>

Artículo 38. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la Ley General y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades piscícolas, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas o ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos

industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente;

De acuerdo a la clasificación dada en la LGIREJ, como residuos de manejo especial se contempla la generación de lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; los cuales serán enviados a sitios de disposición final autorizados para el municipio. Para el caso especial de los lodos de tratamiento, se analizarán sus características de peligrosidad previo a su disposición final (ver Capítulo 6).

LGIREJ	Vinculación con el Proyecto
<p><i>productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y</i></p> <p><i>X. Otros que sean determinados como tales por la Secretaría Federal de común acuerdo con la Secretaría y los municipios que así lo convengan para facilitar su gestión integral.</i></p> <p>Artículo 40. <i>Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables.</i></p>	
<p>Artículo 41. <i>Es obligación de toda persona física o jurídica generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial:</i></p> <p><i>I. Separar y reducir la generación de residuos;</i></p> <p><i>II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos;</i></p> <p><i>III. Cuando sea factible, procurar la biodegradabilidad de los mismos;</i></p> <p><i>IV. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos;</i></p> <p><i>V. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial evitando que se mezclen entre sí, y con residuos peligrosos, y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen;</i></p> <p><i>VI. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables;</i></p> <p><i>VII. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso;</i></p> <p><i>VIII. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Jalisco, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;</i></p> <p><i>IX. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;</i></p> <p><i>X. Cumplir con las disposiciones de manejo establecidas en los planes de manejo correspondientes, de conformidad con lo que señala el artículo 18 de esta Ley; y</i></p> <p><i>XI. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.</i></p>	<p>El plan de manejo de residuos que se implementará en el proyecto, considerará actividades de separación, reducción, reutilización, reciclaje, almacenamiento temporal y elaboración de un plan de manejo tal como se especifica en el artículo 41 de la LGIREJ El programa se implementará durante todas las etapas del proyecto, realizando las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de actividades generadoras de residuos sólidos peligrosos. • Identificación de los residuos generados, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos. • Análisis y referencia de la normatividad. Se llevará a cabo una revisión de la normatividad ambiental mexicana con el objeto de identificar todas aquellas normas que apliquen para el proyecto y darles cumplimiento. • Propuesta e implementación de las actividades a realizar. Se propondrán e implementarán todas aquellas actividades que minimicen la generación de residuos peligrosos. • Programa calendarizado de las acciones a desarrollar para cada una de las medidas propuestas en el programa de manejo. • Estimación de resultados en la aplicación de las acciones propuestas en el programa de manejo de residuos. <p>Estimación de los costos de implementación. Se estimarán los costos de implementación de las acciones propuestas (ver Capítulo 6).</p>
<p>Artículo 74. <i>Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos, cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, subsuelo, redes de drenaje y alcantarillado y cuerpos receptores establecidos por las normas aplicables o las condiciones particulares de descarga que emita la autoridad competente.</i></p>	<p>En el apartado 3.3 de este capítulo, se analiza el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables al proyecto en materias de atmósfera, agua, suelo, subsuelo y residuos.</p>
<p>Artículo 79. <i>Cuando en la generación, manejo o disposición final de residuos se produzca</i></p>	<p>Con la aplicación de las medidas preventivas que se</p>

LGIREJ	Vinculación con el Proyecto
<p><i>contaminación del suelo, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, el responsable está obligado a:</i></p> <p><i>I. Llevar a cabo las acciones necesarias para restaurar y recuperar las condiciones del suelo, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables; y</i></p> <p><i>II. En caso de que la recuperación o restauración no fueran factibles, a indemnizar por los daños causados a terceros o al ambiente, de conformidad con la legislación aplicable.</i></p>	<p>contemplan en el capítulo 6 de este documento, se prevendrá la contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos generados; sin embargo, en caso de cualquier contingencia, el promovente llevará a cabo las medidas pertinentes para restaurar y recuperar las condiciones del suelo; cumpliendo así con el artículo 79 de la LGIREJ.</p>

3.3.3 Normatividad

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que son contempladas durante las diferentes etapas de desarrollo del *proyecto* se enlistan en la Tabla 3.17.

Tabla 3.17 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Etapas del Proyecto en la que se Aplicará	Vinculación con el Proyecto
En materia de Aire		
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>		
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel ó mezclas que incluyan diesel como combustible.</p>		
<p>NOM-048-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.</p>	<p>Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento</p>	<p>Debido a que en el área donde se localiza el SAR no existe un programa de monitoreo de gases de combustión emitidos por automotores y por tanto tampoco existen verificentros, el promovente vigilará que se realice el mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados durante todas las etapas del proyecto.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>		<p>De acuerdo con el tipo de maquinaria y equipo a utilizar y los niveles de ruido producidos por ellos, durante las etapas de preparación y construcción no se utilizará maquinaria o equipo que rebasase los límites máximos permisibles de esta NOM, así mismo las actividades se realizarán durante el día (ver Capítulo 2).</p>

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Etapas del Proyecto en la que se Aplicará	Vinculación con el Proyecto
		<p>Durante la operación y mantenimiento se utilizarán considerablemente menos maquinaria y equipo que el requerido para la preparación y construcción, además de que los residentes y visitantes utilizarán dentro del proyecto métodos alternativos de transporte, como carritos de golf y bicicletas por lo que los niveles de ruido serán inferiores a los esperados durante las primeras dos etapas del proyecto..</p> <p>Adicionalmente la zona de preservación fungirá como barrera que impida el paso de cualquier ruido generado hacia el club vacacional del SNTE, siendo este el desarrollo más cercano al proyecto.</p>
Agua		
NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Operación	Como se describió en el Capítulo 2, el <i>proyecto</i> tendrá un sistema de tratamiento de aguas residuales, a través de lodos activados en lecho fijo para lotes independientes,, cuyo afluente será utilizado para el riego de áreas verdes. Previó a su instalación, el promovente se asegurará que el efluente a través de su tecnología cumpla los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-001-SEMARNAT-1997.
NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público	Operación	Además, el programa de vigilancia ambiental que se propone en el Capítulo 7, incluye el monitoreo anual de las descargas del sistema de tratamiento, a fin de asegurar que se sujeten a lo establecido en la referida NOM.
NOM-003-CNA-1996, requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación al acuífero	Preparación del sitio y construcción	Se considerarán los requisitos establecidos en esta NOM, durante la construcción de los pozos requeridos para alimentar la planta desaladora.
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.	Mantenimiento	Esta NOM se aplicará cada vez que se requiera dar mantenimiento a los pozos que se construirán en el predio para alimentar la planta desaladora. Así también se acatará en caso de que alguno de estos pozos requiera ser cerrado.
Residuos		
NOM-004-SEMARNAT-2002, procedimientos ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites de contaminantes para su procedimientos y disposición final.	Operación	Se tomará en consideración esta NOM para realizar la caracterización de los lodos procedentes de la(s) planta(s) de tratamiento y definir el tipo de manejo y disposición final aplicables.
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Durante todas las etapas del proyecto, el promovente y las empresas contratistas, realizarán la clasificación de los residuos generados. Previo a su manejo, se verificará si

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Etapa del Proyecto en la que se Aplicará	Vinculación con el Proyecto
<p>peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> <p>NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> <p>NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p>		<p>corresponde a un residuo peligroso, así como las características de clasificación y su compatibilidad con el resto de los residuos peligrosos generados.</p>
Flora y Fauna		
<p>NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento</p>	<p>En el predio se identificaron diversas especies de flora y fauna incluidas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (ver Capítulo 4), por lo ello el promovente establecerá un subprograma de protección de especies de flora y fauna con especial énfasis en el cuidado y protección de especies bajo algún estatus de protección, a fin de contribuir en el cumplimiento del objetivo de dicha NOM durante todas las etapas del proyecto.</p>

Como se describe en el Capítulo 4, el predio cuenta con vegetación subacuática de manglar. Las especies representativas son: *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Avicennia germinans* (mangle salado). Estas especies se encuentran reguladas por la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 (NOM-022), que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Como es bien sabido los manglares proveen de diversos servicios ambientales entre los que destacan: la protección de la costa contra huracanes, captura de CO₂ y sostenimiento de diversas poblaciones de fauna. Por lo anterior, el promovente decidió mantener bajo las condiciones actuales la zona de manglar localizada al sur del predio, promoviendo así su protección.

Es por lo anterior y considerando la importancia ecológica que representan los manglares, que en la Tabla 3.18 se analiza la vinculación de cada artículo de la NOM-022 con el *proyecto*.

Tabla 3.18 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el Proyecto
<p>4.0.- <i>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</i> • <i>integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</i> • <i>productividad natural;</i> • <i>capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</i> • <i>integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</i> • <i>integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;</i> • <i>cambio de las características ecológicas;</i> • <i>servicios ecológicos y eco fisiológicos (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)."</i> 	<p>En el <i>proyecto</i> se preservará como área de preservación la zona sur del predio, área en la que se ubica la laguna Salina La Merced y por consiguiente el manglar. Por lo anterior, en este documento no se solicita autorización alguna para el cambio de uso de suelo de dicha zona.</p> <p>Aunado a lo anterior de acuerdo con el estudio de vegetación de manglar realizado por ERM en el predio (ver Capítulo 4), se delimitó el área cubierta con bosque de mangle. A partir de dicha delimitación se demarcó una franja de amortiguamiento de 100 metros al rededor de la zona de manglar. El promovente mantendrá esta zona como parte de su proyecto en las condiciones que actualmente se encuentra y no realizara actividad u obra alguna en ella. Las características de esta zona, se describen en el Capítulo 4.</p> <p>Por otro lado, la planeación de los senderos (localizados hacia la parte norte), se ha realizado considerando la dirección de los escurrimientos que cruzan el predio, a fin de evitar cualquier alteración que pueda derivar en modificaciones en los patrones de escurrimiento superficial. De esta forma los escurrimientos que descargan en la Laguna Salina La Merced continuarán aportando agua dulce a este sistema manteniendo el balance salino actual, tan importante para el desarrollo del ecosistema de manglar.. , con lo cual no se afectara la hidrodinámica natural de la zona y se preservara o se mantendrá sin modificación alguna la laguna y por lo tanto su integridad</p>
<p>4.16.- <i>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, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i></p>	<p>Se mantendrá una franja de amortiguamiento de 100 m con respecto al manglar, evitando cualquier obra dentro de dicha superficie. Misma que esta incluida en la zona de preservación.</p>
<p>4.42.- <i>Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</i></p>	<p>Para el diseño del proyecto se consideró la dinámica hidrológica superficial y subterránea del área donde se ubicará, poniendo especial atención al área donde se localiza el manglar; de tal forma que se las obras y actividades descritas a lo largo de este documento, no afectarán el humedal costero, del que forma parte la Laguna Salina La Merced.</p> <p>Por lo anterior, conociendo la importancia que los escurrimientos superficiales que aportan agua dulce directamente a La Laguna Salina la Merced tienen para la regulación de la salinidad y el</p>

NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
	<p>sostenimiento de la dinámica hidrológica del sistema lagunar (ver sección 4.2.1.4 del Capítulo 4); el promovente decidió mantener la zona sur del predio como área de preservación, así como respetar las condiciones actuales de todos los escurrimientos que atraviesan su predio.</p> <p>Como se explica en el capítulo 4, la Laguna Salina La Merced no tiene conexión directa con el mar. Esta laguna está conectada a un sistema lagunar localizado al sur de la propiedad en comento, que descarga directamente al mar. Por lo que el aporte de agua salada a la Laguna Salina depende del aporte realizado por la laguna a la que se conecta y el flujo marino subterráneo con dirección este – oeste presente en el SAR.</p>

En la tabla 3.13 de este capítulo, se analiza el cumplimiento del proyecto al artículo 60 – TER de la Ley General de Vida Silvestre, referente a la protección de los ecosistemas de manglar. El análisis de la citada tabla, demuestran que el proyecto no modificará la dinámica hidrológica que sostiene el área de manglar.

3.3.4 *Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas*

a) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El SAR **no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida** (ver Figura 3.65), las más cercanas se indican en la Tabla 3.19.

Tabla 3.19 *Áreas Naturales Protegidas más cercanas al SAR*

Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala	Fue decretada el 30 de Diciembre de 2003 por el gobierno federal. Se ubica en el Municipio La Huerta a 2.6 Km al Este del <i>predio</i> y está conformada por 4 zonas núcleo y una zona de amortiguamiento, que en total suman 13,141.69 Has.
Reserva de la Biósfera Sierra Manantlán	La Sierra de Manantlán se decreto como ANP el 27 de Marzo de 1987. Su superficie de 139,577 Has ocupa parte de los municipios de Autlán, Cuautitlán, Casimiro Castillo, Tolimán y Tuxcacuesco en Jalisco, y Minatitlán y Comala en Colima. Respecto al predio, se localiza a 66 Km lineales al noreste y está conformada por tres zonas núcleo y una zona de amortiguamiento.
Islas de la Bahía Chamela	Las Islas de Bahía Chamela decretadas como santuario el 13 de junio de 2002 ocupan una superficie de 1,981 Has. Las islas e islotes más cercanos al predio son: Isla La Pajarera (a 2.5 Km), Islote Novillas (a 1.9 Km), Islas Cocinas (a 2.3 Km), Isla Colorada (a 1.2 Km), Isla San Agustín (a 1.3 Km), Isla San Pedro (1.6 Km), Islote Submarino (a 2.0 Km), Isla San Andrés (a 2.5 Km) e Isla Negrita (a 2.6 Km)



Figura 3.6

Considerando la importancia ecológica de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala (RBCC), entre los instrumentos jurídicos que se analizaron previo a la planeación del *proyecto*, fue el Programa de Manejo de dicha ANP, de donde se desprende la información que se presenta en los siguientes párrafos.

En la zonificación de la ANP, adicional a las zonas núcleo y de amortiguamiento establecidas en la declaratoria de creación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1993; el plan de manejo considera una zona de influencia fuera de los límites de la reserva constituida por pequeños centros de población y áreas rurales, además de los poblados Careyes y Cuixmala al oeste del ANP; el Ejido José María Morelos, al este; el Ejido Zapata, con los poblados de Zapata y Villa, en el sur; y el poblado de Chamela, al norte.

Ninguno de los poblados mencionados en el párrafo anterior se localiza dentro del SAR; no obstante al encontrarse próximo a la zona de influencia de la ANP, el promovente adoptó para la planeación de su *proyecto*, los objetivos y criterios de desarrollo establecidos en el Programa de Manejo, tal como se analiza en la Tabla 3.20.

Tabla 3.20 Vinculación del proyecto con el Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala

Programa de Manejo	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
<p><i>VI.A. Objetivos y acciones generales</i></p> <p><i>Los objetivos generales de la Reserva de la Biósfera Chamela – Cuixmala, son los de:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Contribuir a la conservación a largo plazo de la biodiversidad y ecosistemas naturales de la costa de Jalisco.</i> <i>2. Proteger ecosistemas frágiles y muy fragmentados en la región, que incluyen la selva baja caducifolia, la selva mediana subperennifolia, los manglares y varios tipos de humedales.</i> 	<p>El área donde se localiza el SAR se enfrenta a fuertes presiones derivadas del cambio de uso de suelo, lo que ha ocasionado la existencia de ecosistemas frágiles o muy fragmentados; por lo que partiendo de la premisa de que el <i>proyecto</i> esta enmarcado en un desarrollo sustentable y los principios de desarrollo inteligente, previo a la planeación del <i>proyecto</i> el promovente realizó la caracterización ambiental del predio. De los resultados obtenidos (ver Capítulo 4) se desprendió que la vegetación en la zona sur del predio se encuentra en mejor estado de conservación que en la norte; Además de lo anterior la zona sur esta cubierta principalmente por Bosque Tropical Caducifolio (también denominado como Selva Baja Caducifolia),y se localizan ecosistemas de manglar, bosque tropical subcaducifolio y la laguna Salina – La Merced; por tanto dicha zona brinda servicios ambientales que en la zona norte del predio han sido alterados por las obras que se desarrollaron en el pasado y actualmente continúan.</p> <p>Por lo anterior y en apego a los objetivos de la Reserva de la Biósfera Chamela – Cuixmala, con la integración de la zona sur del predio al <i>proyecto</i> como una zona natural sin urbanización en cuya superficie se conservarán las condiciones ambientales actuales, el <i>proyecto</i> contribuirá a la conservación de la biodiversidad y ecosistemas naturales de la costa de Jalisco, así como a la protección de</p>

Programa de Manejo	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
<p><i>VI.C.3 Zona de influencia</i></p> <p><i>Las actividades y programas a desarrollar en esta zona, tienen el objetivo de contribuir a que en los alrededores de la Reserva, se realice un manejo adecuado de los recursos naturales, con la finalidad de controlar los efectos de las actividades humanas. De esta manera se realizará un trabajo con las poblaciones locales consistente en educación ambiental y asistencia técnica para utilizar métodos de producción agrícola y pecuaria, compatibles con los objetivos de conservación de la Reserva.</i></p> <p><i>En relación con la actividad turística en la zona de influencia, se reglamentará y controlará su desarrollo de manera que continúe siendo de baja intensidad, también compatible con los objetivos de conservación, lo cual resultará de la aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico de Costa Alegre, Jalisco. Asimismo el impulso de nuevos centros de desarrollo turístico en dicha zona estará sujeto a la aprobación de los proyectos, previa evaluación de impacto ambiental.</i></p> <p><i>Por todo lo anterior, el mencionado Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) ... jugará un papel clave, pues en el mismo se identifican los sitios de la costa que tienen vocación para las distintas actividades productivas principalmente la turística, con señalamiento de densidades e intensidades máximas permisibles, de tal manera que no se alteren los ecosistemas y sus elementos.</i></p> <p><i>Esto es de vital importancia para la Reserva de la Biósfera, por su situación inmediatamente contigua a porciones de la costa que, sin tener vocación turística han estado bajo la presión de desarrollistas, cuyos proyectos en la zona de influencia pueden alterar el equilibrio ecológico de la Reserva, los ecosistemas de la misma y sus elementos.</i></p> <p><i>Más aún, incluso proyectos de desarrollo no inmediatamente vecinos a la Reserva, pero que se pretenden efectuar sin cumplir los criterios del POET y la normatividad aplicable, inevitablemente generarán la necesidad de mayores servicios y asentamientos, además de establecer el precedente de que dicho tipo de conducta es permisible en la costa de Jalisco, lo cual tarde que temprano alcanzará y afectará a la Reserva.</i></p>	<p>ecosistemas frágiles característicos del SAR.</p> <p>En congruencia con el programa de Manejo de la ANP, la caracterización ambiental que el promovente realizó en el predio (ver Capítulo 4), tuvo como objetivo principal determinar las mejores alternativas para realizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en el predio. De esta forma se diseñó un proyecto de baja densidad sobre la zona norte del predio donde las características ambientales se encuentra considerablemente modificadas, asimismo se propone la preservación de la zona sur del predio (59% del predio), la reutilización de agua tratada para disminuir el volumen de agua requerido para las actividades del proyecto, el aprovechamiento de agua salobre evitando la extracción de agua dulce subterránea, la creación de UMA's para la protección de quelonios e iguanas y la participación en los programas de educación ambiental de la ANP, por citar los más importantes (ver Capítulo 6).</p> <p>Asimismo, para el diseño del <i>proyecto</i> y de las medidas de manejo establecidas en el Capítulo 6 de este documento, el promovente consideró en todo momento, los criterios ecológicos establecidos en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco, cuya vinculación con el <i>proyecto</i> se analizó en las Tablas 3.7 y 3.8 de este capítulo, así como la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto (ver sección 3.3.3 de este capítulo).</p> <p>Debido a que en la zona donde se localizará el predio el desarrollo turístico hasta el momento es escaso, el <i>proyecto</i> será modelo para nuevos desarrolladores, promoviendo así el uso sustentable de los recursos naturales y frenando cualquier desarrollo incontrolado que ponga en riesgo tanto a la ANP como a las áreas que aún presentan cierto grado de preservación.</p>
<p><i>VII. Programas de desarrollo de la Reserva</i></p> <p><i>El desarrollo de la RBCC, se fundamenta en la aplicación del programa de manejo, que consiste en subprogramas que cubren las áreas básicas de su funcionamiento.</i></p> <p><i>VII. B. Subprograma de Conservación, Manejo y Restauración</i></p> <p>Las Acciones Permanentes de Conservación y Restauración (APCRS) de este subprograma incluyen la conservación y restauración de:</p> <p>a) <i>Selva baja caducifolia, matorral xerófito, selva mediana subperennifolia, manglar, manzanillera, vegetación riparia, carrizal y vegetación acuática,</i></p>	<p>En apego a las APCRS del subprograma de conservación, manejo y restauración, la preservación de la zona sur del predio, permitirá mantener bajo las condiciones actuales más del 60% de la vegetación nativa predominantemente compuesta por bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio y manglar. Asimismo, se conservará la duna localizada en el frente de la playa norte.</p> <p>Con la preservación de la vegetación señalada en el párrafo anterior también se conserva el hábitat para la fauna local y se evita ejercer una mayor presión sobre el <i>Corredor Migratorio del Pacífico</i> al que</p>

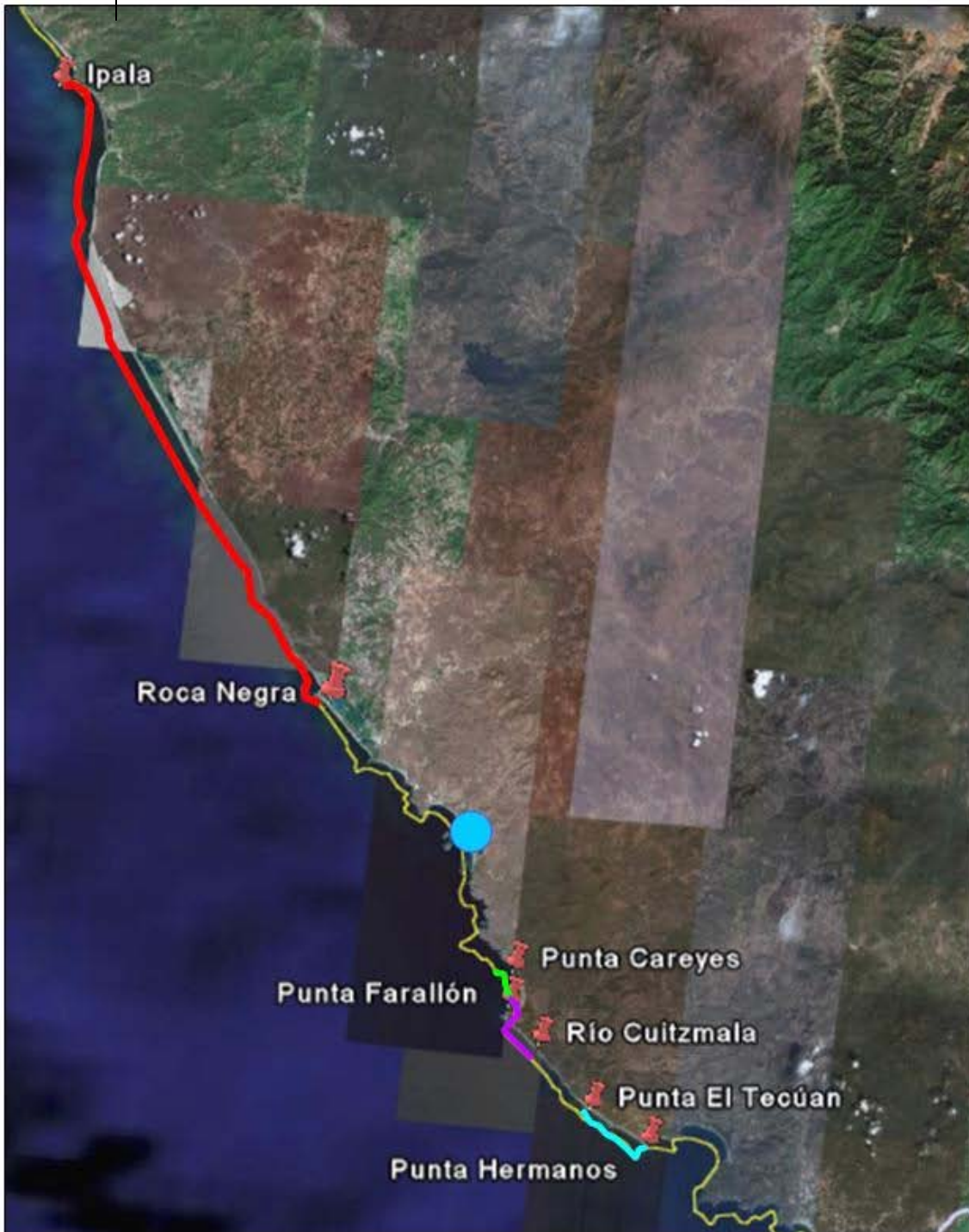
Programa de Manejo	Vinculación con el <i>Proyecto</i>
<p><i>vegetación de dunas costeras.</i></p> <p>b) <i>Mamíferos, aves, reptiles, tortugas marinas, cocodrilos, insectos e invertebrados.</i></p> <p>c) <i>Especies protegidas, particularmente especies amenazadas y en peligro de extinción y aves migratorias.</i></p> <p>d) <i>Rehabilitación de zonas desmontadas y ecosistemas especialmente afectados.</i></p>	<p>pertenece el área de estudio.</p>

Fuente: Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Chamela - Cuixmala

De acuerdo con la información obtenida de la página electrónica de la CONANP, el Programa de Manejo de la ANP Islas de Bahía Chamela está en elaboración, motivo por el cual no fue posible considerar en el diseño del *proyecto* sus estatutos. Por lo anterior, y aún cuando el SAR no comprende esta ANP, en la identificación y evaluación de impactos ambientales que se presenta en el capítulo 5 se han considerado las islas que conforman el ANP.

b) Zonas de Reserva y Sitios de Refugio de Tortugas Marinas

El 29 de octubre de 1986 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anidan y desovan; en dicho documento se decretaron cuatro playas en el Estado de Jalisco, ninguna de ellas localizada en el SAR, pero sí en sus inmediaciones (ver Figura 3.7).



Fuente: Decreto zonas de reserva, 1986; Google Earth

		ERM-México, S.A. de C.V.			Simbología: Playa Playa Mismaloya 20.6 Km al NO Playa Teopa 13.6 Km al SE Playa Cultzmala 17.6 Km al SE Playa El Tecuán 30.6 Km al SE Ubicación SAR	
		Título: Playas decretadas como zonas de reserva.				Distancia al predio
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abr 2009	Proyecto: 0058728		
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: BV	Diseño: BV		
		Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala		

Figura 3.7

Como se puede observar en la Figura 3.5, la distancia mínima del predio a las zonas de reserva, es de 13.8 Km lineales; por lo que la afectación de dichas zonas por la ejecución del *proyecto* es remota. No obstante, considerando que las tortugas marinas son organismos que se desplazan a través de largas distancias y en el área de *proyecto* se ha registrado la presencia de estos organismos (ver apartado 4.2.2 del Capítulo 4), el promovente considerará como parte de su proyecto el cumplimiento de los artículos 2° y 7° del referido decreto, que a la letra dicen:

Artículo 2.- En las áreas a que se refiere el artículo anterior, queda estrictamente prohibido en todo tiempo capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a los ejemplares de las especies de tortuga marina que aniden y se reproduzcan en ellas, así como recolectar, poseer y comerciar con sus huevos o sus productos.

Artículo 7.- Se prohíbe descargar o infiltrar sin previo tratamiento, en las áreas que se refiere el artículo primero, substancias, residuos o aguas residuales que contengan contaminantes.

Por lo anterior en las medidas de manejo que se describen en el Capítulo 6, se establece la prohibición de captura y comercialización de organismos y sus derivados, así como cualquier actividad que los perturbe, incluyendo la descarga o infiltración de sustancias, residuos o aguas residuales que no cumplan con los límites máximos permisibles, establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1997.

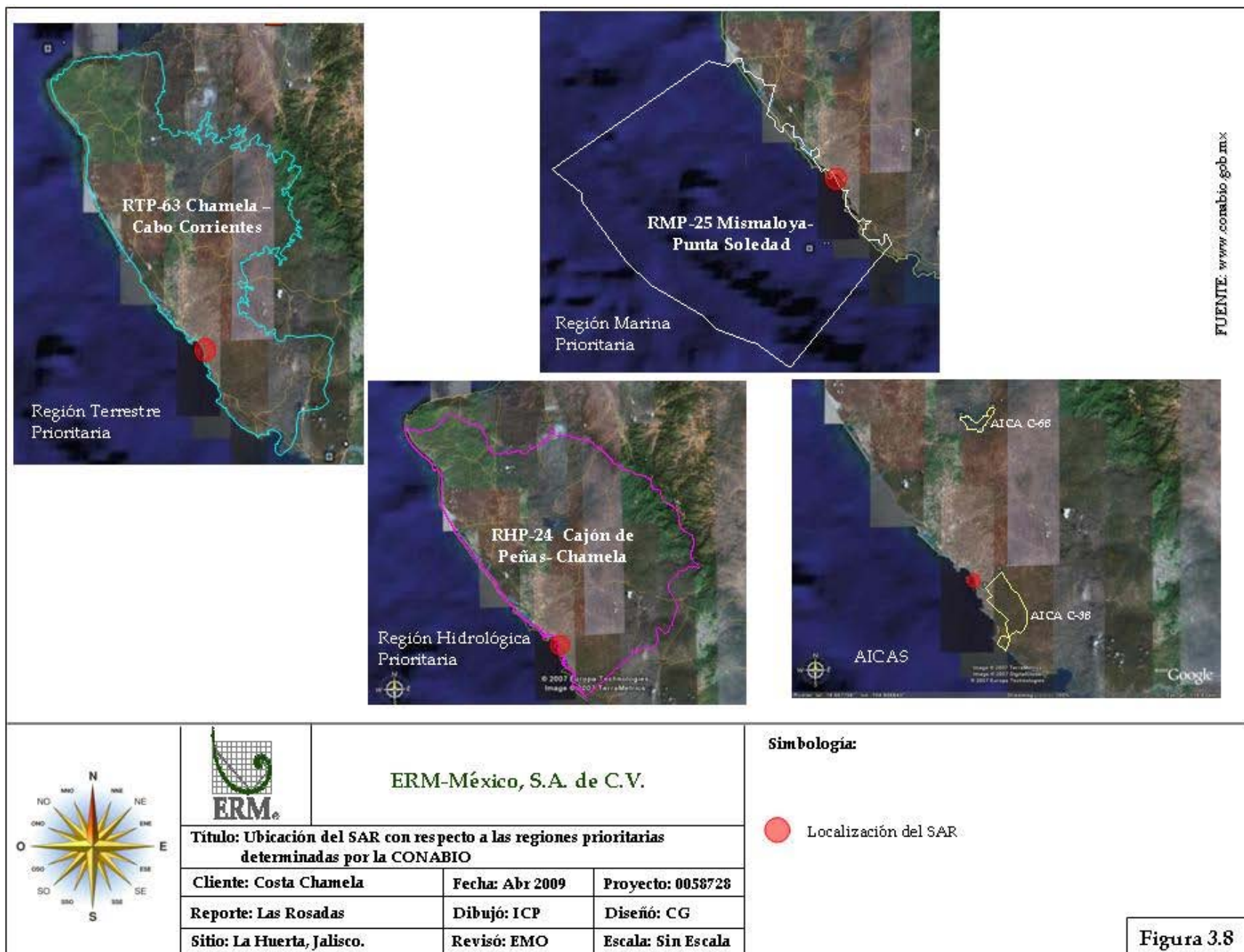
3.3.5

Sitios de Importancia para la Conservación

a) Regiones Prioritarias propuestas por la CONABIO

De acuerdo con la información generada por la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), el área del *Proyecto* se ubica en tres regiones prioritarias: la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 63 Chamela – Cabo Corrientes, la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 24 Cajón de Peñas-Chamela y la Región Marina Prioritaria (RMP) 25 Mismaloya – Punta Soledad.

En la Tabla 3.21, se integran las características de las regiones prioritarias de CONABIO que se localizan en la zona del proyecto, así como las acciones del proyecto compatibles con la importancia que las áreas citadas tienen para la protección de los recursos ambientales allí presentes. En la Figura 3.8, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a las regiones prioritarias citadas en dicha tabla.



	 ERM-México, S.A. de C.V.		
	Título: Ubicación del SAR con respecto a las regiones prioritarias determinadas por la CONABIO		
	Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abr 2009	Proyecto: 0058728
	Reporte: Las Rosadas	Dibujó: ICP	Diseño: CG
Sitio: La Huerta, Jalisco.	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala	

Simbología:

Localización del SAR

Figura 3.8

Tabla 3.21 Características de la Regiones Prioritarias y su compatibilidad con el proyecto.

Región Prioritaria	Características	Problemática Detectada	Compatibilidad del Proyecto
Región Terrestre Prioritaria, Chamela-Cabo Corrientes (RTP-63)	<p>Presenta gran diversidad de ecosistemas, incluye las selvas bajas y medianas mejor conservadas y más extensas de México, además de bosques de encino y pino.</p> <p>Se considera la mayor concentración de vertebrados endémicos de México.</p> <p>Tiene una superficie de 659,000 Has.</p>	<p>Incremento en la tasa de deforestación. En las últimas dos décadas se ha perdido alrededor del 30% de la selva en la costa de Jalisco.</p> <p>Introducción de especies exóticas, además de tráfico y explotación ilegal de aves, reptiles y mamíferos.</p>	<p>Las actividades del <i>proyecto</i> no contribuirán a incrementar la problemática detectada en la Región Chamela-Cabo Corrientes, ya que se contempla el aprovechamiento de la superficie del predio que fue impactada anteriormente y bajo los principios de desarrollo inteligente. Las actividades de deforestación dentro del predio estarán restringidas a la zona norte del predio, donde se desmontarán una superficie máxima de 47.1 Ha de No obstante, las áreas jardinadas del <i>proyecto</i> estarán cubiertas de vegetación nativa, quedando descubierto únicamente 24% del predio que corresponden a las superficies de desplante y caminos.</p> <p>Por otra parte, no se permitirá la introducción de especies exóticas, que potencialmente puedan modificar las condiciones de las áreas naturales que serán preservadas o de las áreas jardinadas que se habilitarán (ver Capítulo 6). La superficie del SAR ocupa el 0.28% de la RTP, mientras que el predio ocupa tan solo el 0.03%</p>
Región Marina Prioritaria Mismaloya-Punta Soledad (RMP-25)	<p>Predomina la corriente de California y la costera de Costa Rica. Oleaje alto, medio y bajo. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y “El Niño”, así como procesos de turbulencia, concentración de nutrientes, transporte de Ekman.</p> <p>La superficie que cubre es de 926,600 Has.</p>	<p>Deforestación y contaminación por fertilizantes. Existe el riesgo de deterioro ambiental por el turismo. Hay presión sobre tortugas.</p>	<p>Como se ha descrito en el Capítulo 2, la superficie del predio que requerirá desmonte no superará 47.12 Ha, es decir el 27.82% de la superficie total del predio, dicha superficie se encuentra actualmente deteriorada por las actividades realizadas en el pasado. Por lo anterior el <i>proyecto</i> no ejercerá mayor presión sobre el sistema, debido a que no se incrementará el índice de deforestación que presenta esta RMP. Por otra parte, cualquier fertilizante empleado en el <i>proyecto</i> será</p>

Región Prioritaria	Características	Problemática Detectada	Compatibilidad del Proyecto
			<p>biodegradable y se dará preferencia al uso de composta. Adicionalmente, las actividades turísticas que se realicen en el <i>predio</i> serán reguladas, a fin de evitar daños ambientales entre los que se encuentran la afectación a las zonas de anidación de tortugas marinas, por lo que como parte de las medidas de manejo expuestas en el Capítulo 6, el promovente elaborará y se asegurará de implementar un reglamento interno. La superficie del SAR que se ubica dentro de esta RMP equivale al 0.01% de su superficie.</p>
<p>Región Hidrológica Prioritaria, Cajón de Peñas-Chamela (RHP-24)</p>	<p>Los principales recursos hídricos de esta RHP son la presa Cajón de Peñas, lagunas, pantanos, además de los ríos Tomatlán, San Nicolás, Cuitzmala, Horcones, arroyos, esteros y manantiales. La RHP comprende una superficie de 755,648 Has.</p>	<p>Modificación del entorno en planicies aluviales y junto a poblados, alta deforestación, construcción de carreteras, cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería.</p>	<p>El <i>proyecto</i> no contribuirá a la deforestación de esta área debido a que se desarrollará en las áreas previamente afectadas. Asimismo no se contemplan actividades de agricultura o ganadería. Y para evitar la afectación de la planicie fluvial donde se localiza, previo a cualquier actividad se identificaron los cauces ubicados dentro del predio, con el fin de evitar su afectación con la planeación del <i>proyecto</i> (ver Capítulo 6).</p>
		<p>Contaminación en el río Tomatlán, contaminación por agroquímicos y sedimentos en suspensión. Eutrofización y aportes orgánicos por <i>Typha domingensis</i> y <i>Cerithium</i> sp.</p>	<p>El <i>proyecto</i> no realizará descargas al río Tomatlán, el cual se localiza aproximadamente a 13 Km lineales al noroeste del predio. Previo a su utilización en el riego de áreas jardinadas, el agua residual se tratará a través de un sistema de lodos</p>
<p>ERM-MEXICO, S.A. DE C.V.</p>		<p>3-59</p>	<p>activados en lecho fijo que para tal fin será instalado; el efluente cumplirá con los límites máximos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996,</p>

Región Prioritaria	Características	Problemática Detectada	Compatibilidad del Proyecto
			en la zona terrestre representa el 0.25% de la superficie total de esta RHP, mientras que la superficie total del predio equivale al 0.02%
		<p>Por el uso de recursos los vertebrados de la selva mediana se encuentran en riesgo.</p> <p>Introducción de especies de tilapia y carpa. Cacería ilegal de tortugas, venados, jabalíes, iguanas y armadillos, además de tráfico de aves.</p>	Ninguna de las actividades del <i>proyecto</i> contempla el aprovechamiento de especies animales. Así como tampoco la introducción de estas.

Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

b) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Las AICAS más cercanas al área de proyecto son el **AICA C-68 Presa Cajón de Peñas** localizada a 41.95 Km lineales al norte del predio y el **AICA-38 Chamela – Cuixmala** ubicada a 2.5 Km al sureste del área de estudio (ver Figura 3.7).

La compatibilidad del proyecto con estas áreas, se analiza en la Tabla 3.22.

Tabla 3.22 Características de las AICAS y su compatibilidad con el proyecto.

Región Prioritaria	Características	Problemática Detectada	Compatibilidad del Proyecto
Área de Importancia para la Conservación de las Aves, en México, Presa Cajón de	Es un área poco perturbada con diferentes tipos de vegetación por lo que su fauna es muy variada debido a la situación geográfica de la cuenca del río Tomatlán. Se han reportado 6 especies de reptiles, a 34 de aves, y 40 de mamíferos, además de varias especies en peligro de extinción como el jaguar, la	Dentro de las amenazas existentes para estas áreas se encuentran la explotación inadecuada de los recursos naturales, la deforestación, la actividad agrícola, la ganadería y el incremento en la superficie de los asentamientos urbanos	Si bien el <i>proyecto</i> no se localiza dentro del AICA citada, de acuerdo con los resultados de los estudios de flora y fauna (ver Capítulo 4) se sabe que el predio tiene una amplia diversidad de avifauna, principalmente en la zona sur donde la vegetación muestra un mejor

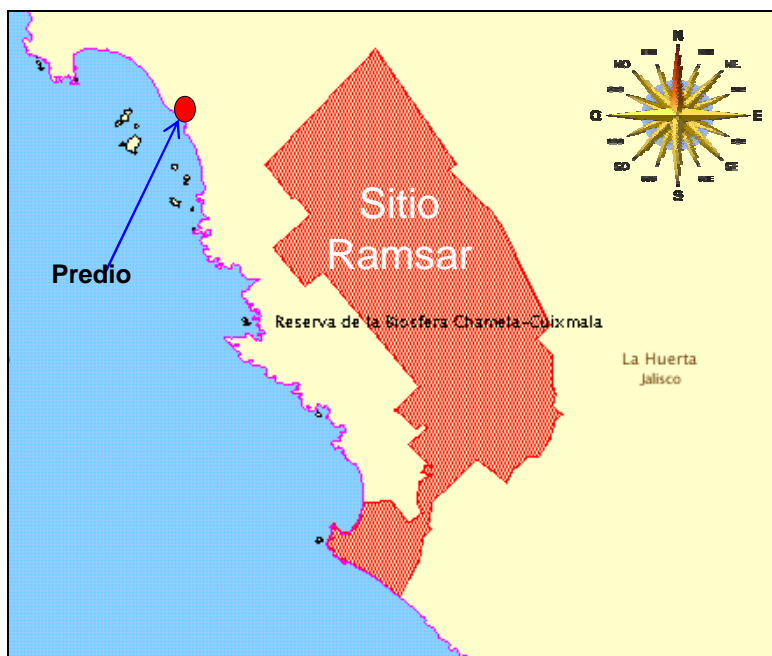
Región Prioritaria	Características	Problemática Detectada	Compatibilidad del Proyecto
Peñas (AICA-68)	guacamaya verde, el cojolite, el ocelote y la nutria.		
AICA C-38 Chamela - Cuixmala	<p>Esta área es un sitio característico de la vertiente pacífica mexicana, en donde la vegetación predominante es la selva baja caducifolia, con manchones de selva mediana subperennifolia en las cañadas.</p> <p>Presenta además matorrales espinosos y manglares y vegetación riparia en los cauces de los ríos y los esteros.</p> <p>Es un sitio en donde podemos encontrar muchas especies endémicas de las selvas secas del oeste de México. Es también importante para las especies en migración y para algunas catalogadas como en peligro de extinción.</p>		<p>estado de conservación y el área de manglar.</p> <p>Es por lo anterior esta razón y por la cercanía del <i>proyecto</i> al AICA-38 que la zona sur del predio no se considera como área de desarrollo. Además, se establecerán reglas que los visitantes y habitantes tendrán que cumplir para evitar la afectación de los organismos que habiten en el predio (ver Capítulo 6).</p>

Fuente: <http://www.conabio.gob.mx>

c) Sitios RAMSAR

El Estado de Jalisco cuenta con 11 sitios enlistados en la clasificación RAMSAR, que son extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

El predio no se ubica dentro de ningún sitio RAMSAR, siendo al más cercano la Reserva de la Biósfera Chamela – Cuixmala, localizada a 2.6 Km del *predio* (ver Figura 3.9). En la Tabla 3.23, se muestra la ficha técnica del sitio RAMSAR y en la Tabla 3.20 se presentó la vinculación del proyecto con el programa de manejo de la Reserva.



Fuente: <http://www.conanp.gob.mx>.

Figura 3.9 *Sitio RAMSAR más cercano al área de proyecto*

Tabla 3.23 *Ficha Técnica del Sitio RAMSAR “Reserva de la Biósfera Chamela – Cuixmala”*

Nombre:	Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.
Número de Sitios Ramsar:	1334.
Fecha de designación del Sitio Ramsar:	2 de febrero de 2004.
Ubicación general:	Litoral occidental mexicano en el Océano Pacífico, Costa sur del Estado de Jalisco, Municipio de la Huerta. En la margen norte del Río Cuixmala. Aproximadamente a 120 Km al norte del puerto de Manzanillo, dividida en dos secciones por la Carretera Federal No. 200 Melaque-Puerto Vallarta, 125,000 habitantes en 2003.
Coordenadas:	19° 35' 13'' y 19° 22' 05'' Latitud Norte; 104° 56' 16'' y 105° 03' 24'' Longitud Oeste.
Área:	La reserva cuenta con un total de 13,142 hectáreas.
Descripción general/resumida:	En México la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC) constituye una de las áreas protegidas que mantiene bosque tropical caducifolio de forma

prioritaria. Además en la reserva se presentan otros ocho tipos de vegetación entre los que destacan la selva mediana subperennifolia, manglares, manzanilleras, vegetación riparia, carrizales y vegetación acuática que conforman la zona de humedales.

La Reserva contiene un delicado humedal, formado por las lagunas estuarinas de Corte y de La Manzanillera y por el estuario del Río Cuixmala. En la reserva se protege a un gran número de especies de animales en peligro de extinción, endémicas y de importancia económica, entre los que se encuentran 72 especies de mamíferos silvestres, 271 especies de aves, 19 especies de anfibios, 68 de reptiles, e innumerables especies de otros grupos de vertebrados e invertebrados (Ceballos y Miranda, 1986, 2000; Arizmendi et al., 1991; García y Ceballos, 1994; Ceballos y García, 1995).

Fuente. SEMADES, Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, Estado de Jalisco.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El *proyecto* se ubica en su totalidad en el municipio La Huerta, Estado de Jalisco. Las obras planteadas en el *proyecto* están limitadas únicamente a la zona terrestre en un sólo predio, inclusive la planta desalinizadora que se abastecerá de agua salina a través de pozos playeros; sin embargo, dado que el *proyecto* es de carácter inmobiliario (residencial turístico) se prevé que puede tener una implicación indirecta sobre el ecosistema marino; por lo que en la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se ha considerado tanto el ambiente terrestre como el marino.

Para la delimitación del SAR se realizó un análisis preliminar de los siguientes aspectos:

- a) Análisis territorial. En el se identificaron y localizaron los elementos bióticos y abióticos presentes en el territorio, a través de información primaria (estudios de vegetación y fauna, tanto terrestre como marina, estudio geofísico, geohidrológico, topográfico, batimétrico, entre otros; además de las opiniones de expertos), así como de la información secundaria como cartografía (INEGI escalas 1:250,000 y 1:50,000), fotointerpretación e información oficial en materia ambiental y legal, aplicable a la región y tipo de *proyecto*, de diferentes instituciones sobre la región; con lo cual se realizó una zonificación.
- b) Análisis funcional. El cual se realizó a partir de la información de los elementos bióticos y abióticos, así como de la interpretación del territorio, con el fin de identificar expresiones y evidencias de los ciclos y procesos naturales.
- c) Análisis de tendencias de desarrollo y deterioro de la región. A través del cual se proponen escenarios de eventos y efectos a partir del estudio de los resultados de los dos incisos, particularmente del cruce con información socioeconómica, con las disposiciones de los instrumentos legales aplicables a la región y con las políticas de desarrollo.

Tomando como referencia lo anterior, para la delimitación del SAR donde se inserta el *proyecto*, se revisó información específica como:

- ? Cartas temáticas del área publicadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), con clave Bahía de Chamela E-13 A-29, en escala 1:50 000 (1975 y 2001), referentes a los temas de Topografía, Geología y Edafología, Hidrología Superficial e Hidrología Subterránea con clave Manzanillo E-13-2-5, en escala 1:250 000 (1981). Adicionalmente se consultó la carta náutica S.M. 400 escala 1:750,000 publicada por la Secretaría de Marina (SEMAR).

- ? Aspectos hidrológicos: Como son la presencia o ausencia de corrientes de agua permanentes o intermitentes (ríos y arroyos), cuerpos de agua, con respecto a las microcuencas y la subcuenca. Además del análisis de los factores costeros vinculados a la condición ambiental de la zona. Esto se revisó y verificó con la ejecución de estudios específicos como el geohidrológico, geofísico, batimetría y estudios marinos (vegetación y fauna).
- ? Vegetación y uso de suelo: Aspecto en el que se utilizó la delimitación de los tipos de vegetación así como el grado de perturbación de los mismos, el uso agrícola y ganadero para tener un marco de referencia de la vegetación actual. Al respecto, se realizó un estudio detallado y específico para el manglar presente en el predio.
- ? Infraestructura y centros de población: La presencia de poblados como San Mateo, se consideran como elementos importantes para el SAR, debido al potencial que representan de fuerza laboral para el *proyecto* (en sus diferentes etapas), además de la presencia de vías de comunicación como la carretera federal No. 200 Puerto Vallarta – Manzanillo, aspectos importantes para el crecimiento de una región de importancia turística.
- ? Límites administrativos: Los límites administrativos raramente coinciden con los atributos naturales de una región. El caso particular de este desarrollo, el polígono del *proyecto* se encuentra en su totalidad inmerso en el Municipio La Huerta, por lo que el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del municipio La Huerta es particularmente útil ya que constituye el mejor parámetro para valorar las condiciones de cambio y tendencias de desarrollo en que se inserta el SAR.
- ? Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados en la región. Se ha considerado el Ordenamiento Ecológico como parte del marco del desarrollo sustentable, ya que de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1998), es el *“instrumento de la Política Ambiental cuyo objetivo es inducir y regular 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”*.

Con base en lo anteriormente citado, y considerando las características, dimensiones y ubicación del *proyecto*, partiendo de que el Ordenamiento Ecológico es un instrumento jurídico que induce y regula el uso de suelo, en el que para la definición de las unidades ambientales ya se analizaron y evaluaron los aspectos técnicos sobre los límites geográficos, topográficos, edafológicos, geológicos, de vegetación y fauna, entre otros; la delimitación del SAR se basó en los límites de las Unidades Ambientales sobre las que incidirá directamente el *proyecto*.

El SAR definido está delimitado por las siguientes Unidades de Gestión Ambiental (UGA¹'s):

- ? La **UGA Tu₄27**, tiene nivel de fragilidad alto, con **uso de suelo predominante en turismo** y uso compatible agrícola. Dentro del uso condicionado de la UGA se encuentran asentamientos humanos y un mínimo de infraestructura.
- ? Para la **UGA Ff₃22** se tiene un nivel de fragilidad medio, con uso de suelo para aprovechamiento de flora y fauna y **uso compatible de turismo**. El uso condicionado en el área es pecuario agrícola.
- ? La **UGA Ff₄18**, presenta un nivel de fragilidad alto, con uso de suelo predominantemente de aprovechamiento de flora y fauna, y un uso compatible de pesca. El **uso condicionado es de turismo**.
- ? La **UGA Ah 38** tiene nivel de fragilidad bajo, con uso de suelo predominantemente de asentamientos humanos y usos compatibles de infraestructura y agroindustria. No se tienen usos condicionados en esta UGA.

En el ambiente marino, una vez revisada la información sobre las condiciones ambientales prevalecientes de vegetación y fauna, la batimetría del frente de playa, además de consultada la cartografía de la SEMAR, así como el estudio de factibilidad denominado “Investigaciones en el desarrollo de arrecifes en Las Rosadas para el acceso de la playa y el realce de la amenidad” elaborado por la empresa ASR a solicitud del promovente, donde se llevo a cabo el análisis referente a los aspectos de disipación de la onda, para diversas configuraciones en la que determinó la zona donde se llevarán a cabo actividades recreativas solamente, sin que ellas impliquen actividades náuticas por parte de los residentes del *proyecto*, la cual abarca una longitud de 150 metros a partir de la costa. Por lo que con base en lo anterior, el limite del SAR en la parte marina esta en la cota de los 4 metros.

Las coordenadas UTM extremas del SAR son: al Norte 2166180 m; Este 2163149 m; Sur 2159231 m y al Oeste 2163568 m. Colinda al Norte con el río Juan Pérez, al Este con elevaciones de hasta 200 m de altura, al Sur con la comunidad de Chamela y el estero del mismo nombre y al Oeste con el Océano Pacífico. La superficie del SAR resultante total es de 1,975 Has (ver Figura 4.1).

¹ Son áreas con características en cuanto a recursos naturales o características ecológicas y administraciones comunes en los que se ponderan los siguientes aspectos;

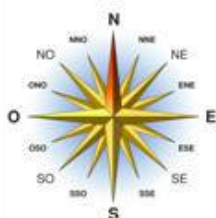
- ? Tendencias de comportamiento ambiental y económico
- ? Grado de integración o autonomía política y administrativa
- ? Nivel de desarrollo en infraestructura de comunicaciones, urbana e industrial



105°00'87" 105°00'88" 105°00'89" 105°00'90" 105°00'91" 105°00'92" 105°00'93" 105°00'94" 105°00'95" 105°00'96" 105°00'97"

19°30'66" 19°30'65" 19°30'64" 19°30'63" 19°30'62" 19°30'61" 19°30'59"

FUENTE: Carta topográfica E13429 Bahía Chamela, 1:50 000, 2ª Edición 2001, INEGI.



ERM-México, S.A. de C.V.

Simbología:

- SAR (Porción Terrestre)
- SAR (Porción Marina)
- Predio Las Rosadas

Título: Delimitación del Sistema Ambiental Regional

Cliente: Costa Chamela

Fecha: Abril 2009

Proyecto: 0058728

Reporte: Las Rosadas

Dibujó: ICP

Diseño: CG

Sitio: La Huerta, Jalisco.

Revisó: EMO

Escala: Sin Escala

Figura 4.1

4.2 **CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

4.2.1 Medio físico

4.2.1.1 Clima

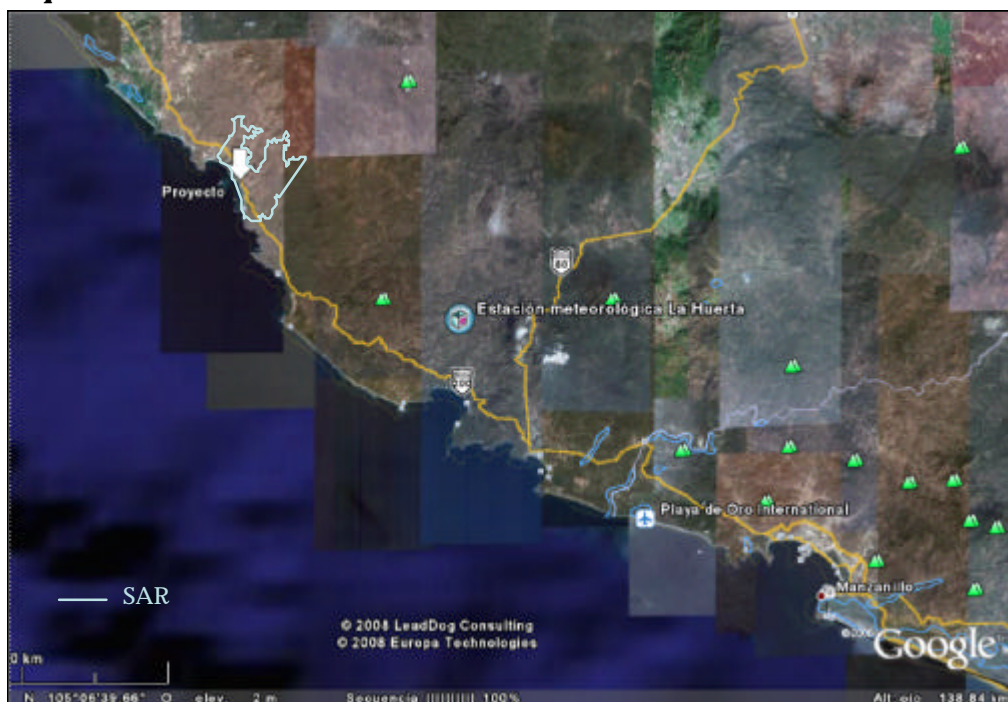
a) Tipo de clima

El tipo de clima identificado en el SAR, de acuerdo con la clasificación de Köppen, es el semiseco con las estaciones de invierno y primavera secos, y cálidos sin estación invernal definida.

b) Temperatura promedio

Dentro del SAR no se ubica ninguna estación meteorológica, siendo la estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) “Cuitzmala, La Huerta” la más cercana, ubicada en las coordenadas 19°23’30” latitud norte y 104°48’00” longitud oeste (Figura 4 2).

Figura 4 2 Localización geográfica de la estación climatológica Cuitzmala, La Huerta, con respecto al SAR

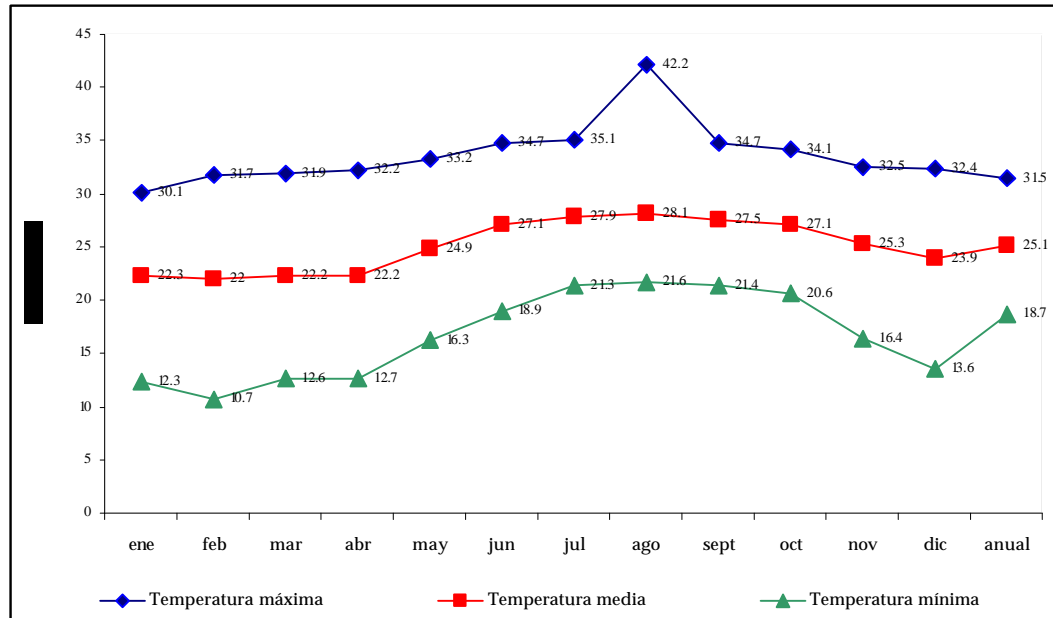


Fuente: Google Earth, <http://smn.cna.gob.mx>.

La temperatura media mensual en la estación Cuitzmala, La Huerta alcanza los 28.1° C, mientras que el registro mensual indica que la temperatura máxima asciende hasta los 42.3° C en el mes de agosto, y el menor valor de la temperatura mínima mensual es de 10.7° C para el mes de febrero.

En la Gráfica 4.1 se muestra el comportamiento mensual y su valor anual de la temperatura en la estación Cuitzmala, La Huerta.

Gráfica 4.1. Comportamiento de la temperatura media, máxima y mínima en la estación La Huerta

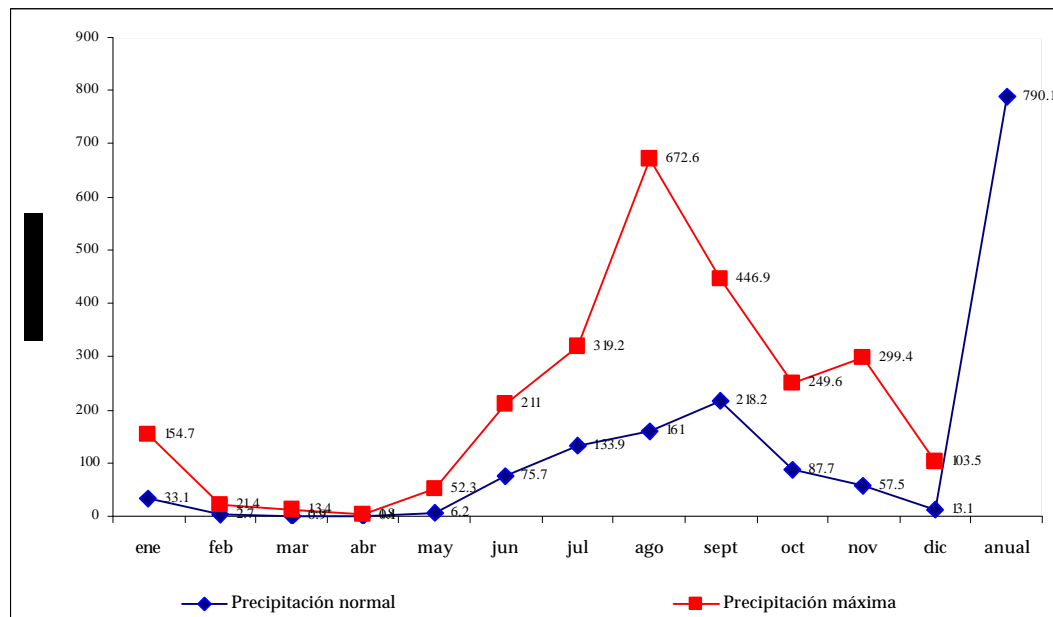


Fuente: <http://smn.cna.gob.mx>.

c) Precipitación promedio anual (mm).

La precipitación anual es de 790.1 mm en promedio, con régimen de lluvias en los meses de junio a noviembre, siendo el mes de agosto el más lluvioso y el de abril el más escaso de lluvias (Gráfica 4.2).

Gráfica 4.2. Comportamiento de la precipitación normal y máxima en la estación La Huerta.



Fuente: <http://smn.cna.gob.mx>.

Por otra parte, la evaporación anual en la estación Cuitzmala, La Huerta asciende a 1,644.00 mm.

d) Vientos dominantes.

Los vientos predominantes soplan en dirección sureste y noreste con una intensidad media de 4 Km/h.

e) Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes

Los registros meteorológicos de la estación Cuitzmala, La Huerta no indican la presencia de heladas y nevadas.

En cuanto a huracanes, la posición geográfica del SAR lo hace propenso a sufrir embates ocasionados por fenómenos ciclónicos. En la Tabla 4. 1 se muestra la relación de los ciclones de mayor importancia que han impactado directa o indirectamente al SAR en los últimos 20 años.

Tabla 4. 1 ***Ciclones que han impactado la zona donde se ubica el SAR***

Año	Nombre	Categoría *	Lugar de entrada	Estados afectados	Periodo	Velocidad máxima al momento del impacto (Km/h)
2006	Norman	DT	40 Km al WSW de Manzanillo, Col.	Col, Mich, Jal	8-15 Oct	55
2003	Olaf	TT	Cihuatlán, Jal	Jal, Col, Nay	3-7 Oct	100
2002	Kenna	H4	San Blas, Nay	Nay, Jal, Sin, Dgo, Zac	21-25 Oct	230
2002	Julio	TT	Lázaro Cárdenas, Mich	Gro, Mich, Col, Jal	25-26 Sep	65
2000	Norman	TT	Bahía Bufadero, Mich	Mich, Col, Jal, Sin	19-22 Sep	75
1997	Pauline	H3	Puerto Ángel, Oax	Oax, Gro, Mich, Jal	6-10 Oct	195
	Hernan	H1	Cihuatlán, Jal	Jal, Mich, Col, Nay	30 Sep – 4 Oct	120
1996	Boris	H1	Tecpan de Gal, Gro	Gro, Mich, Jal, Nay	28 Jun – 1 Jul	148
1995	Alma	H2	La Mira, Mich	Gro, Mich, Jal, Col	20-27 Jun	160
1993	Calvin	H2	Manzanillo, Col	Col, Jal, BCS	4-9 Jul	165
1992	Winifred	H2	Cuyutlan, Col	Mich, Col, Jal	7-10 Oct	175
	Virgil	H2	Peñitas, Mich	Mich, Col, Jal	7-10 Oct	175

Nota:

(*) Se refiere a la intensidad al momento de impacto en tierra en México, no a la intensidad del ciclón tropical en mar abierto, H Huracán (1,2, 3, categoría alcanzada de acuerdo a la escala de intensidad Saffir-Simpson), TT Tormenta tropical, DT Depresión tropical.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (SMN)

f) Radiación e incidencia solar

El pronóstico del SMN para el año 2008 en cuanto a la presencia de ondas cálidas, refiere que en la región del Pacífico el estado de Jalisco se ubicaría dentro de los afectados por temperaturas superiores a los 40.0°C, estas condiciones estimaron que presentarían un incremento durante el mes de abril y principios del mes de mayo del 2008 (<http://smn.cna.gob.mx/>).

g) Calidad atmosférica de la región

Para el municipio de la Huerta, donde esta insertado el SAR, no se tienen estudios ni datos estadísticos respecto a la posible contaminación atmosférica; actualmente a nivel municipal no se tiene presencia de algún fenómeno a gran escala que perjudique la salud y el bienestar de los Huertenses (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta, Jalisco, 2007-2009).

4.2.1.2

Geología y Geomorfología

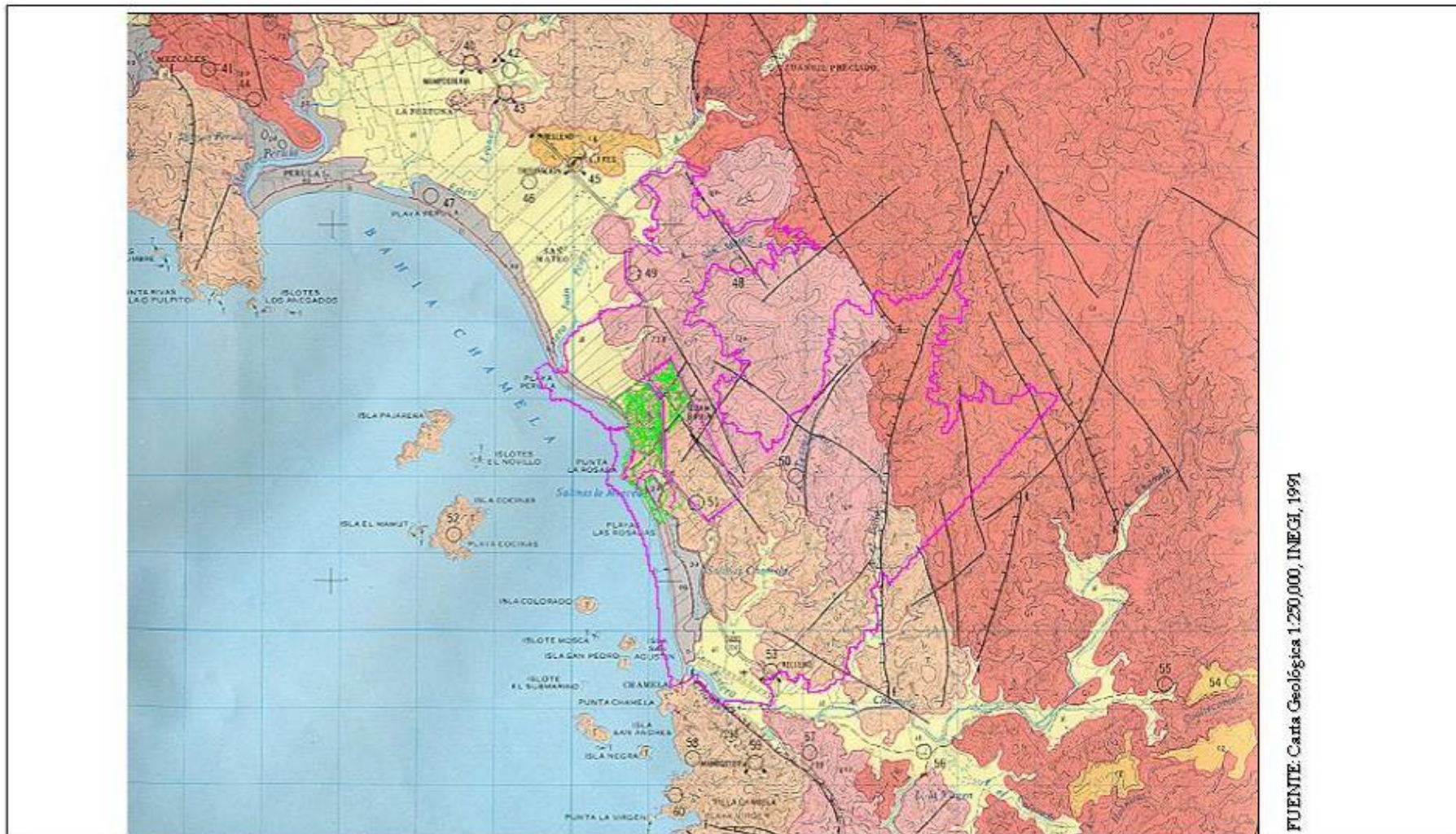
a) Características litológicas del área

En el estado de Jalisco las principales estructuras geológicas son: aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a amplios valles y fosas tectónicas. Los afloramientos rocosos de la entidad están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades de formación del triásico hasta el cuaternario reciente. Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y jurásico son las más antiguas de la entidad; sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

En el SAR pueden encontrarse formaciones de origen eruptivo como tobas compactas y arcillosas mezcladas con arena y arcillas en la zona de la costa. En algunas zonas el subsuelo se compone de suelos aluvial, residual y litoral. Asimismo, se identifican rocas ígneas intrusivas, granito, diorita, granodiorita, grabo, diabasa, rocas sedimentarias; calizas y yesos. Los materiales geológicos pertenecen a los períodos Cuaternario y Cretácico.

En el cuaternario se formaron los depósitos de suelos que se encuentran en los litorales y cerca de las costas, así como los que rellenan los valles de esta región

De la información contenida en la Carta Geológica denominada Bahía Chamela E-13 A-29, escala 1:50,000, el SAR se predio se encuentra en una zona con unidades litológicas de rocas ígneas de tipo extrusiva intermedia (Igei), y toba (T) - Figura 4.3-.



FUENTE: Carta Geológica 1:250,000, INEGI, 1991

		ERM-México, S.A. de C.V.			Simbología: SAR Predio Las Rosadas T (Toba) Eo (Eólico) Igei (Extrusiva intermedia) Li (Litoral) Al (Aluvial) Gr (Granito) Pa (Palustre)
		Título: Geología del SAR			
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abril 2009	Proyecto: 0058728	
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: RP	Diseño: RP	
Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala			

Figura 4.3

De acuerdo con el estudio de Mapeo Geofísico y Gravamen Bentónico de las Rosadas, elaborado por la empresa N.S. Nettles & Associates en el 2007, en el predio existen colinas escarpadas al este de la carretera federal No. 200 Puerto Vallarta – Manzanillo. Estas colinas están compuestas principalmente de granito que no excede los 250 metros de elevación a lo largo del límite este del predio.

La proporción del material rocoso que se encuentra dentro del SAR, así como dentro de la delimitación del predio en estudio se presenta en la Tabla 4. 2.

Tabla 4. 2 Tipos de rocas identificados en el SAR y el predio Las Rosadas

Unidad litológica	Concepto	SAR	
		Km ²	%
T (toba)	Presenta características de endurecimiento debido a la presencia de carbonato de calcio	5.16	27.08
Igei (extrusiva intermedia)	-	6.69	35.09
Pa (palustre)	-	0.34	1.79
Eo (eólico)	Presenta características de erosión debido a la acción del viento	0.40	2.10
Li (litoral)	Suelo donde se presenta el contacto entre la tierra y el mar	0.11	0.58
Gr (Granito)	Roca con cuarzo, plagioclasa y feldespatos alcalinos como componentes claros	3.93	20.62
Al (Aluvial)	Es la más reciente de las formaciones geológicas	2.38	12.48
Cuerpo de agua	-	0.05	0.26
Total		19.06	100

c) Características geomorfológicas más importantes

Jalisco es la zona de contacto entre la Sierra Madre Occidental y el Sistema Neovolcánico o Eje Neovolcánico, entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur y entre esta última y el Sistema Neovolcánico.

El relieve se caracteriza por el predominio de las montañas y la ausencia total de extensas llanuras. Desde el punto de vista de las estructuras del relieve en Jalisco predomina el estilo tectónico de “relieve de bloques”.

El oeste, zona donde se ubica el proyecto, es la región de los macizos plutónicos cuyos bloques conforman el sistema de la Sierra de Cacoma y de Perote. Se desarrolla aquí un extenso piedemonte cuando la montaña no se aproxima al litoral del Pacífico.

La geomorfología dentro del predio es dominada por dos colinas, la playa norte, playa sur, una laguna (parte de la salina La Merced) y los acantilados rocosos ubicados en la denominada Punta Las Rosadas y que divide a las playas antes referidas.

La parte terrestre de la playa norte es una colina que se eleva a aproximadamente a 60 metros sobre el nivel del mar (msnm). Esta colina ocupa la mitad sur de la altiplanicie en la playa norte y se extiende hacia la línea de la playa rocosa de Punta Las Rosadas. La colina se inclina de forma escarpada al norte y noroeste hacia una playa relativamente plana. La playa se extiende al norte por casi un kilómetro y es parte del delta del Estero Juan Pérez.

La colina antes referida se inclina gradualmente hacia el suroeste hacia la laguna ubicada dentro del predio. En el punto en que la colina converge con el océano, entre las dos playas, la línea de playa es dominada por los acantilados escarpados de la roca volcánica. La sección norte de estos acantilados está formada por lava andesítica arenosa gris clara. Este afloramiento de andesita forma el extremo sur de la playa norte y se amplía en dirección sur a lo largo de la línea de playa a través de aproximadamente 250 m.

Existen pequeñas cuevas marinas dentro de estos acantilados. Estas cuevas parecen ser el resultado de túneles de gas formados por gases calientes que escaparon de la lava al enfriarse esta.

Características del relieve

El estado de Jalisco está conformado fisiológicamente por cuatro Provincias: Mesa del Centro, Sierra Madre del Sur, Eje Neovolcánico y Sierra Madre Occidental. El SAR se ubica dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, concretamente en la subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima.

Esta subprovincia ocupa 190,345.852 Km², equivalente al 24.6 % del territorio estatal, incluyendo los municipios de Cabo Corrientes, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautla, La Huerta, Mascota, Puerto Vallarta, Purificación, San Sebastián, Talpa de Allende y parte de Atiquillo, Autlán, Ayutla, Mixtlán, Tolimán y Tuxcacuesco.

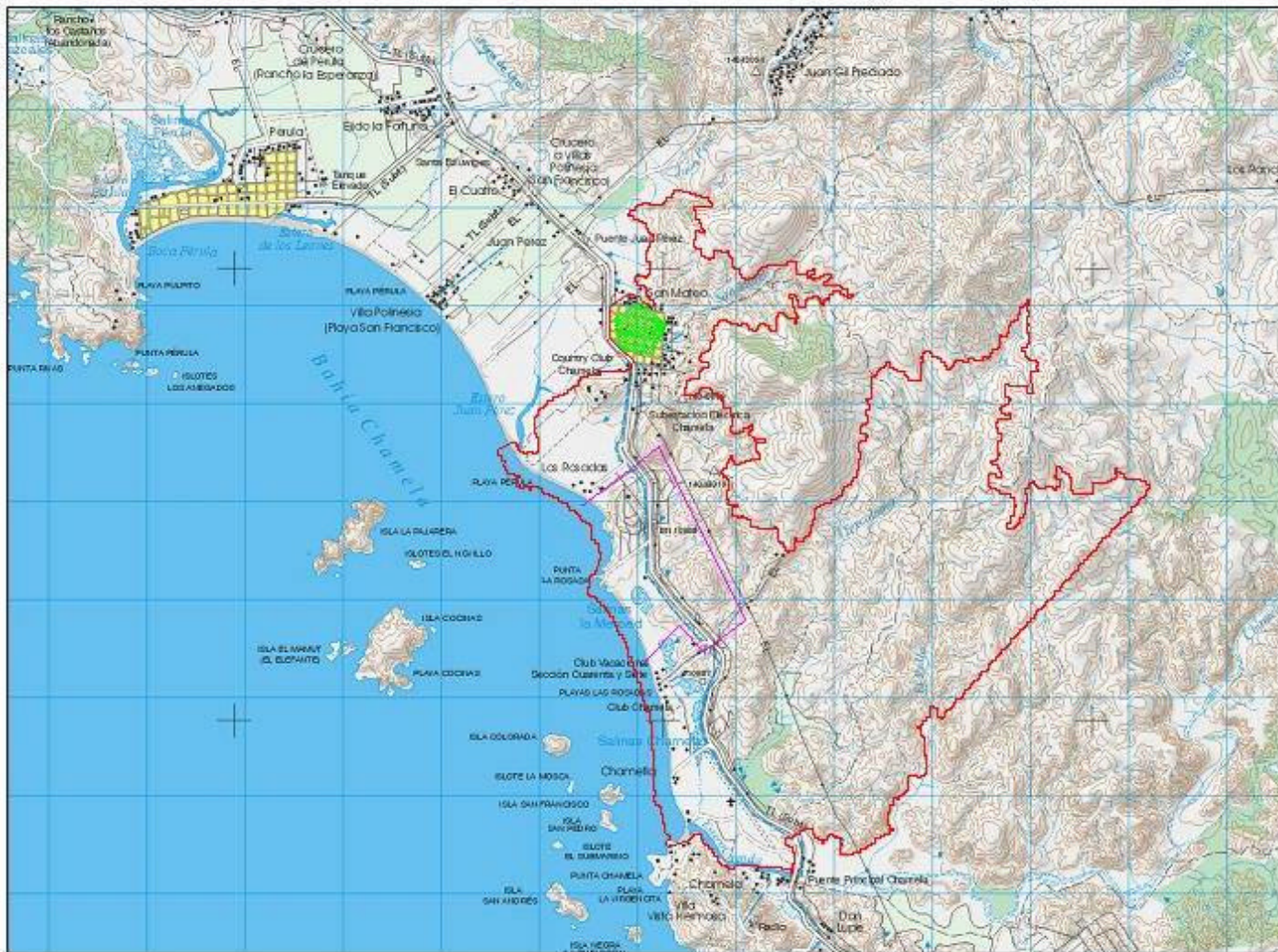
Las sierras de esta subprovincia presentan dos tipos de rocas ígneas: granito y las rocas volcánicas con alto contenido de sílice.

Las sierras se constituyen en más de la mitad de su extensión de un enorme cuerpo de granito, masas intrusitas de gran tamaño denominadas batolitos y siempre se encuentran asociados a cordilleras.

Los sistemas de topoformas que se presentan en la subprovincia de interés son: Gran Sierra Compleja, Sierra de Cumbres Tendidas, Meseta Lávica, Meseta Lávica con Cañadas, Lomerío, Lomerío con Llanos Aislados, Valle Intermontano, Valle Intermontano con Lomeríos, Valle Intermontano con Terreno Ondulado, Valle Ramificado con Lomeríos, Cañón, Llanura Costera con Delta, Llanura Costera con Laguna Costera y Pequeña Llanura con Lomeríos.

Específicamente, la superficie del SAR es muy accidentada, sus elevaciones oscilan entre los 400 y 800 msnm. Cuenta también con algunas planicies localizadas en la parte central, otras hacia el este y principalmente en la parte correspondiente a la costa.

En la Figura 4.4 se muestran las características geomorfológicas del área donde se encuentra el SAR.



FUENTE: Carta Topográfica 1:20,000, INEGI, 2001

		ERM-México, S.A. de C.V.			Simbología: SAR Predio Las Rosadas Localidades Cuerpos de agua Curvas de nivel Camino pavimentado Caminos de Terracería	
		Título: Características geomorfológicas del SAR				
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abril 2009	Proyecto: 0058728		
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: RP	Diseño: RP		
Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala		Figura 4.4		

d) Presencia de fallas y fracturamientos

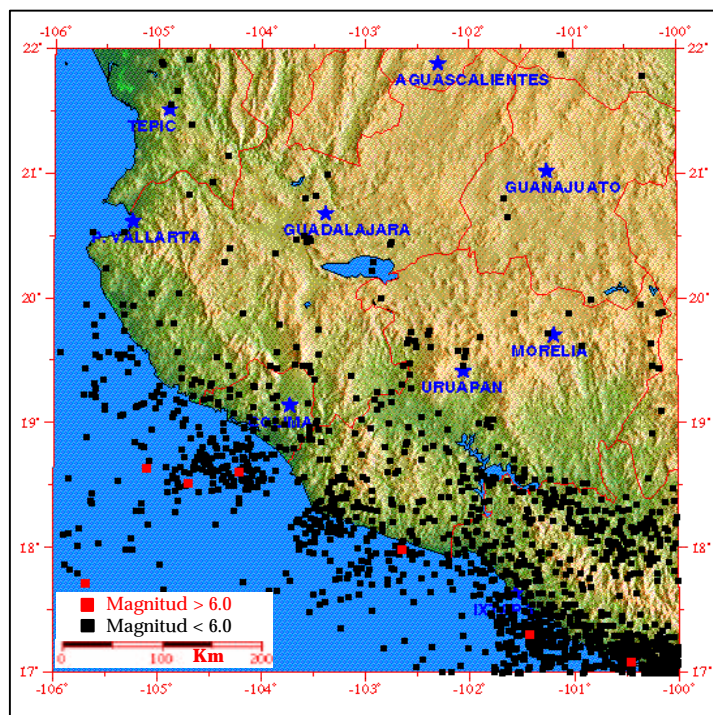
De acuerdo con la Carta Geológica de INEGI (1991), escala 1:250 000, dentro del SAR es posible identificar fracturas y fallas, siendo que siete fracturas se encuentran inmersas en su totalidad en el área delimitada para el SAR, además de que nueve fracturas más corren en distintas direcciones adentrándose en algunas zonas del SAR. Dentro de las denominadas fallas normales, dos se ubican dentro del SAR.

f) Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones u otros; a movimientos de tierra o roca o posible actividad volcánica

De acuerdo con la regionalización sísmica propuesta en el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad y editada por el Servicio Sismológico Nacional, el SAR se ubica en la zona D, siendo esta una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Durante el periodo del año 2000 a la fecha, se han registrado en la región Jalisco – Colima un total de 1,641 eventos sísmicos, cuyos valores de magnitud se concentran principalmente en la magnitud 3 y 4 con 922 y 674 eventos sísmicos respectivamente. En la Figura 4.5 se muestra la ubicación de los epicentros a los eventos referidos.

Figura 4.5 Registro de sismos en la región Jalisco-Colima



Fuente: <http://www.ssn.unam.mx>

En cuanto a deslizamientos, no se cuenta con información para el SAR. El volcán más próximo al SAR es el Volcán de Colima que se ubica a 154 Km en dirección sureste. Actualmente, este volcán se registra como el de mayor actividad en toda

la República Mexicana, y que en los últimos 500 años ha presentado aproximadamente 25 eventos eruptivos (colima-estado.gob.mx, 2008).

4.2.1.3

Suelos

a) Tipo de suelos

Los suelos predominantes que cubren el SAR son los que pertenecen a los tipos cambisol eútrico, regosol eútrico, litosol, solonchak gleyico órtico; y como suelo asociado se tiene el cambisol crómico (ver Figura 4.6).

Las características principales de este tipo de sustratos son:

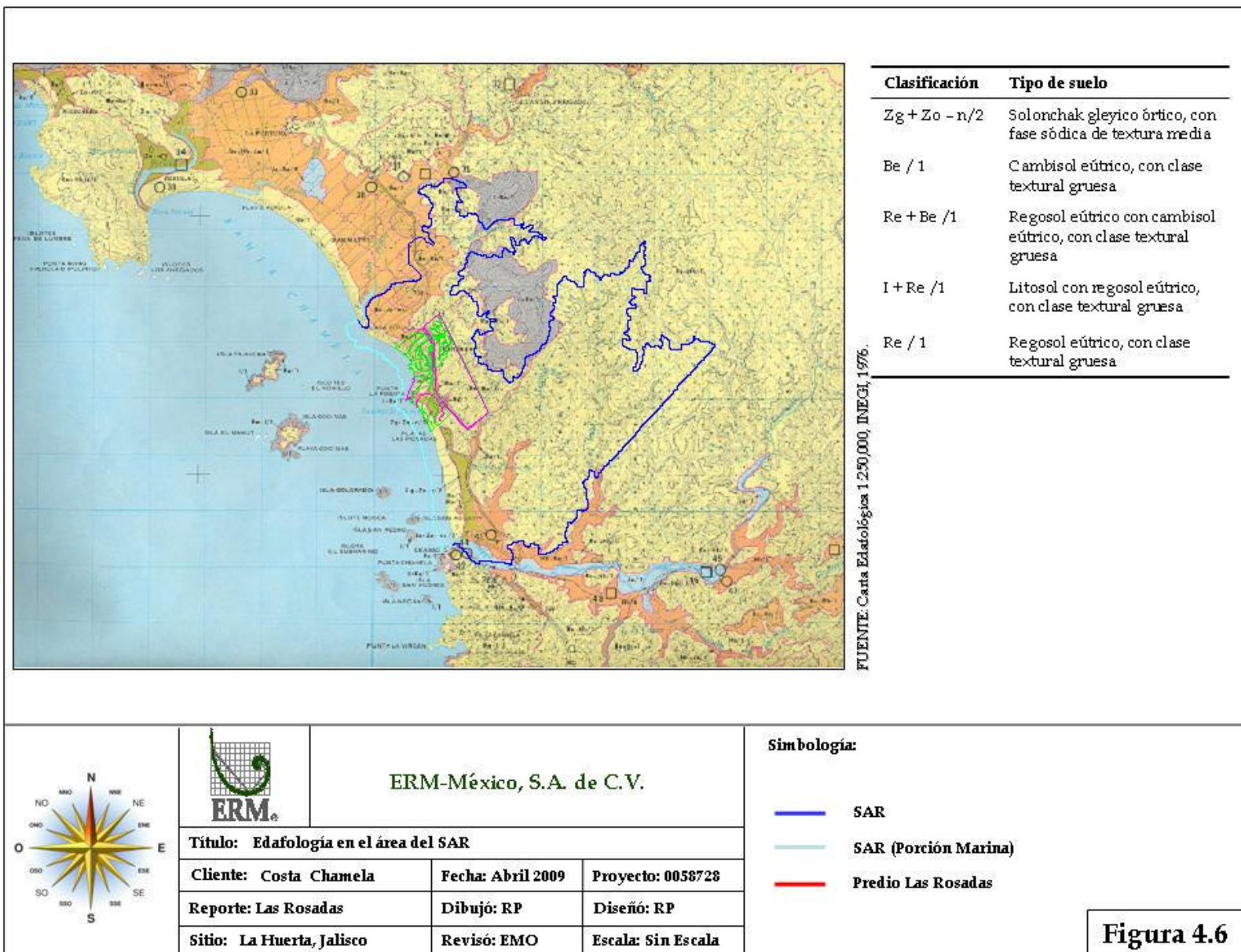
- ? **Cambisol.** Los suelos de tipo cambisol presentan amplio rango en los tipos de vegetación que sustentan, y es adecuado para emplearlo con aprovechamiento agrícola de uso intensivo, ya que es altamente productivo. En el suelo de tipo Cambisol, la transportación de material es evidente para la formación de la estructura y principalmente de la decoloración parda, debido al porcentaje en el incremento de arcilla, y/o el retiro del carbonato.

Son suelos con al menos la diferenciación inicial del horizonte en el subsuelo, evidencia de cambios en la estructura, color, contenido de la arcilla o contenido del carbonato. Los materiales medios y de textura fina derivaron de una amplia gama de rocas. Este tipo de suelos se ubica a nivel de elevaciones de relieve en todos los climas, con un amplio rango en los tipos de vegetación.

- ? **Regosol.** El tipo de suelo regosol por lo general presenta poco desarrollo y por ello sus capas no están muy diferenciadas entre sí. Su color es claro y son pobres en materia orgánica. Frecuentemente son someros, con fertilidad variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad que presenten.
- ? **Litosol.** Los suelos de tipo litosol se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpais², así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.
- ? **Solonchak.** El suelo solonchak se caracteriza por tener una alta concentración de sales solubles durante ciertos tiempos en el año. Esta extremadamente delimitado a zonas de clima árido y semiárido y a regiones costeras en todos los climas.

Los suelos solonchak con horizonte gléyico son prácticamente irrecuperables (FAO, 2006).

² Terreno difícil de atravesar, normalmente por tener una vegetación densa o muy accidentada. (www.conocimientosweb.net)



Dentro de los tipos de suelo que se ubican en el SAR, el regosol es aquel que tiene mayor tendencia a sufrir erosión ante el retiro de la vegetación que soporta, dada la escasez de materia orgánica que presentan. Así también el litosol puede presentar susceptibilidad a la erosión, dependiendo del tipo de relieve en el que se encuentre y la zona. El resto de los tipos de suelo son altamente productivos por la profundidad que presentan y riqueza en materia orgánica.

En la Tabla 4. 3 se presentan las superficies por tipo de suelo en el SAR.

Tabla 4. 3 Superficies de cobertura por tipo de suelo dentro del SAR

Tipo de suelo		Superficie	
		SAR	
Clave	Nombre	Km ²	%
Zg + Zo - n / 2	Solonchak gleyico órtico, con fase sódica de textura media.	0.53	2.78
Be / 1	Cambisol eútrico, con clase textural gruesa.	2.15	11.28
Re + Be / 1	Regosol eútrico con cambisol eútrico, con clase textural gruesa.	14.08	73.87
I + Re / 1	Litosol con regosol eútrico, con clase textural gruesa.	0.14	0.73
Re / 1	Regosol eútrico, con clase textural gruesa.	0.68	3.57
Re + Hh / 1	Regosol eútrico con feozem háplico, con clase textural gruesa.	0.30	1.57
Cuerpos de agua		1.18	6.20
Total		19.06	100

4.2.1.4 Hidrología Superficial y Subterránea

a) Hidrología superficial

El SAR se ubica en la Región Hidrológica No. 15 (RH15), Costa de Jalisco. Esta región presenta un escurrimiento superficial de 500 a 1 000 milímetros (mm) anuales, y ocupa una superficie de 9 604 Km² (INEGI, 1981).

Dentro de esta RH, la Cuenca Hidrológica B, Río San Nicolás Cuitzmala con 3,142 Km², y más específicamente la subcuenca b, Río San Nicolás (con superficie de 2,047 Km²), engloban al SAR.

Dentro del estudio de Mapeo Geofísico y Bentónico realizado por la empresa N. S. Nettles & Associates para el predio de Las Rosadas, en la parte superior de las colinas existentes dentro del predio se forman cinco escurrimientos identificados como arroyo 1 al 5. Estos pequeños escurrimientos tienen su desembocadura en el mar y están distribuidos en el predio tal como se muestra en la figura 4.7 y como se explica a continuación de la siguiente manera:

- ? El arroyo 1, se ubica en la parte norte del predio, fluye por la parte inferior de la carretera No. 200 y a lo largo del camino existente que conecta las zonas este y oeste del predio.
- ? Los arroyos 2 y 3, llevan el agua de la parte central de la elevaciones en la parte este a través de alcantarillas por debajo de la carretera y descargan en la laguna ubicada dentro del predio (la cual forma parte de una extensa salina denominada La Merced).

- ? El arroyo 3 es el más grande y tiene potencial para su uso como captura y almacén del agua superficial.
- ? El arroyo 4 drena la parte sureste del predio. Este escurrimiento drena a la playa más allá de los límites del predio.
- ? El arroyo 5, fluye de la parte sur del predio hacia el sureste de la carretera descargando en la parte más al sur, fuera de los límites del predio (Ver Figura 4.7).

Figura 4.7 *Escurremientos que convergen dentro de los límites del predio Las Rosadas*



En la parte de la laguna Salina La Merced, de acuerdo con estudios de profundidad en el canal de esta zona, los flujos de tormenta inundan el canal de conexión con una altura de 30 cm aproximadamente. Existen una serie de desbordamientos entre las lagunas que se conectan para formar la salina La Merced.

De acuerdo con el estudio citado anteriormente, la Laguna Salina La Merced presenta una salinidad de 59 ppm, es decir, aproximadamente lo doble de la salinidad del agua marina. Consecuentemente, existen pocos organismos que habiten en ese ambiente hipersalino. Como se mencionó anteriormente, la laguna salina recibe el aporte de los escurrimientos 2 y 3. Durante la ocurrencia de lluvias, dichos escurrimientos aportan una cantidad considerable de agua dulce que diluye temporalmente el agua hipersalina de la laguna. El nivel máximo de la laguna está aproximadamente 0.3 msnm.

La Laguna Salina la Merced se conecta con otra laguna de menor tamaño, localizada fuera de los límites del área de proyecto, a través de un canal que durante la época de lluvias muestra múltiples canales de alimentación.

El desarrollo de la Laguna Salina La Merced depende en gran medida del aporte de agua dulce de los escurrimientos 2 y 3. Dicho aporte, permite que el sistema

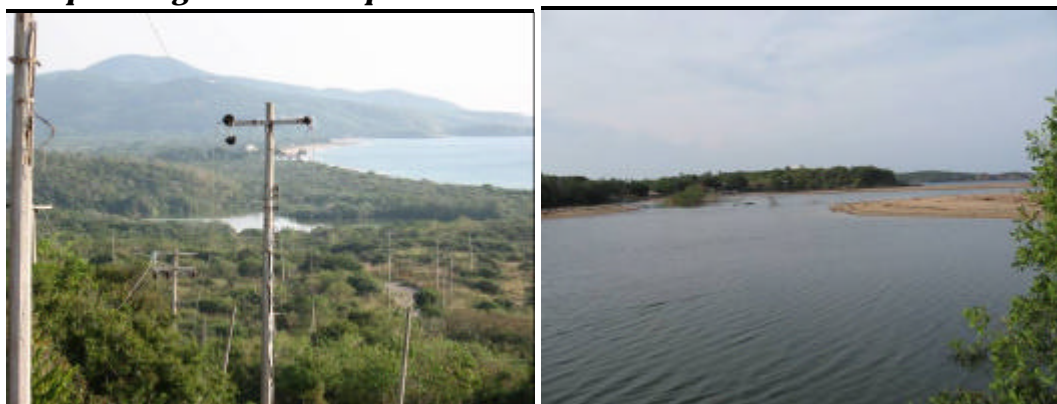
lagunar mantenga un ciclo de inundaciones periódicas durante la época de lluvias. Razón por la cual el proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de edificación en esta sección del predio, y por lo tanto el *proyecto* destino esta zona para preservación.

Durante la época de lluvias, el aporte de agua dulce a través de los escurrimientos superficiales 2 y 3 disminuye la salinidad de la Laguna Salina La Merced. Sin embargo, una vez concluida la época de lluvias el agua de la laguna comienza a evaporarse y la salinidad incrementa paulatinamente, retornando a niveles de hipersalinidad.

Las variaciones en el nivel del agua de la Laguna Salina La Merced y del sistema lagunar al que descarga, son ocasionadas por dos factores: a) fluctuaciones en los niveles de agua subterránea ocasionados por el régimen de mareas y b) variaciones en los índices de precipitación – evaporación de acuerdo a las condiciones climáticas y la estación del año.

Dentro del SAR se carece de infraestructura hidráulica u obras (presas, bordos, jagüeyes, etc.) para la captación del agua, por lo que el agua de lluvia escurre libremente sobre los cauces (Fotografía 4.1).

Fotografía 4.1 Cuerpos de agua dentro del predio



Los datos referentes a calidad del agua superficial de acuerdo con la Carta de Hidrología Superficial escala 1:250,000 (INEGI, 1976), del Río Chamela, que se encuentra cercano al predio y dentro del SAR del proyecto se muestran en la Tabla 4. 4, y en la Figura 4.8 se observan las características hidrológicas superficiales para la zona del SAR.

Tabla 4. 4 Calidad del agua superficial en el área de estudio del proyecto

Obra	Ca*	Mg*	Na*	K*	Dureza CaCo ₃ *	RAS	pH	CE**	SO ₄ *	HCO ₃ *	NO ₃ *	CO ₃ *	Cl*	TSD*	CAR**	Agresividad	Uso
Río Chamela	22	18.6	27.8	2.3	132.5	1.05	7.9	0.30	-----	149.5	2.5	-----	42.6	265	C ₂ – S ₁	Agresiva	Doméstico y abrevadero

Nota: * Miligramos por litro
 ** Conductividad eléctrica en miligramos por centímetro
 *** Con explicación adicional
 RAS = Relación de absorción de sodio
 TSD = Total de sólidos disueltos
 CAR = Calidad del agua para riego
 CE = Conductividad eléctrica

Fuente : Carta de Hidrología Superficial escala 1:250,000 (INEGI, 1976)

? Unidades de escurrimiento

Considerando la permeabilidad del terreno, el uso que se le esta dando y la precipitación media, el SAR queda inmerso en dos unidades de escurrimiento superficial de la precipitación media anual que presentan coeficiente de escurrimiento de 0 a 5 % y de 10 a 20 %. Aproximadamente el 90 % de la superficie del SAR se ubica en la unidad de escurrimiento de 10 a 20 %.

El coeficiente de escurrimiento del 10 al 20 % del agua precipitada se ubica al norte del predio en parte de la serranía cercana a el, e inclusive en este último casi en la totalidad de su superficie, donde se presentan características de impermeabilidad, vegetación densa y precipitación mayor de 1,000 mm.

Las áreas donde el escurrimiento se considera casi nulo (0 a 5 %), es donde la alta permeabilidad, la vegetación densa y precipitaciones menores de 800 mm se combinan como es el caso de algunos valles costeros.

b) Hidrología subterránea

El agua del subsuelo tiene la ventaja principal de no estar sujeta a las fuertes variaciones estacionales que sufre el agua superficial, y su extracción normalmente ocurre en períodos más largos que en la superficie.

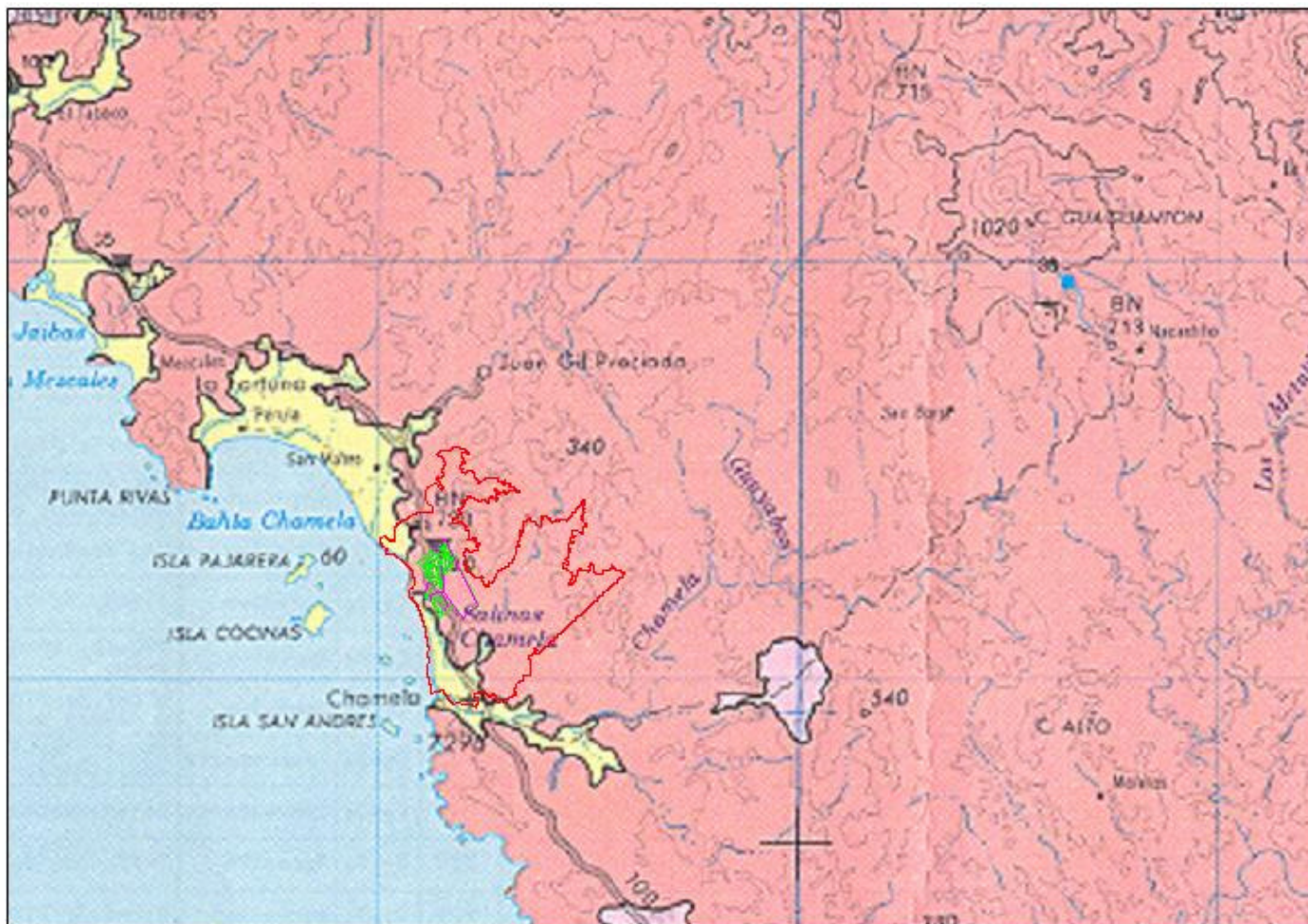
El SAR se ubica en la zona correspondiente al acuífero Tomatlán (No. 52), donde se encuentran 85 pozos, 61 norias y 27 manantiales con un total de 173 unidades (www.semades.jalisco.gob.mx). De acuerdo con datos de la Comisión Estatal del Agua, el acuífero Tomatlán presenta una recarga anual de 33.040 millones de m³, de los cuales únicamente se extraen 3.382 millones de m³, por lo que al tener una disponibilidad media anual de 29.658 millones de m³ se considera subexplotado.

El 73.23 % de las viviendas en la localidad de San Mateo (localizada dentro del SAR) disponen de agua entubada abastecida por red pública dentro de la vivienda, 22.05% es alimentada por la red pública fuera de las viviendas pero dentro de los terrenos, 3.94% se suministra por llaves públicas o hidrantes y la parte restante (0.79%) por un pozo, de acuerdo a estadísticas del Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco.

En cuanto a las unidades geohidrológicas, con base en la carta de Hidrología Subterránea del INEGI escala 1:250,000, el SAR se ubica en dos unidades, una es la de material consolidado con posibilidades bajas y la otra es de material no consolidado con posibilidades medias. En la Figura 4.9 se muestra una imagen de la hidrología subterránea del SAR.

- ? Consolidado con posibilidades bajas (zona donde se ubica la localidad El Ranchito). Constituida por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con presencia de rocas ígneas (granito, tonalita, manzanita, diorita, toba ácida e intermedia) y metamórficas (gneis) con escaso fracturamiento y rocas sedimentarias (caliza, arenisca, conglomerado, yeso y lutita) con recristalización, contenido de arcilla y escaso fracturamiento. Unidad con bajas posibilidades de contener un acuífero.
- ? No consolidado con posibilidades medias (mayor superficie del SAR). Constituida por material areno gravoso poco consolidado del Cuaternario, además existe arenisca y conglomerado, semiconsolidados del Terciario. La permeabilidad de estos materiales es alta, pero con espesores reducidos. El agua extraída se utiliza para uso doméstico y pecuario. Esta unidad geohidrológica tiene posibilidades medias de contener un acuífero.

Los resultados del estudio de Mapeo Geofísico y Bentónico realizado por la empresa N. S. Nettles & Associates, indican que el acuífero superficial localizado en el predio es de agua salina. Asimismo, se observó la existencia de zonas saturadas de agua salobre; de tal forma que la factibilidad de extracción de agua salina es superior a la de agua dulce subterránea. Por lo anterior, el promovente optó por la alternativa de instalar una planta desalinizadora, cuyas características se describieron en el capítulo 2 de este documento.



FUENTE: Carta Hidrológica E-13-2-5 y F13-11, escala: 1:250,000. INEGI, 1981.

		ERM-México, S.A. de C.V.			Simbología: SAR Predio Las Rosadas Escorrentamiento superficial
		Título: Hidrología subterránea en el SAR			
		Cliente: Costa Chamela	Fecha: Abril 2009	Proyecto: 0058728	
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: RP	Diseño: RP	
Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala			

Figura 4.9

Con base en lo anterior y como ya se comentó en el capítulo 2, se pretende extraer agua salobre a través de pozos salinos y descargar a pozos de infiltración la salmuera generada por la planta desalinizadora.

Por lo anterior ERM, a solicitud del promovente llevó a cabo la “La modelación para la extracción de agua subterránea y descarga de la salmuera por reinyección” en el predio Las Rosadas, donde se refiere lo siguiente:

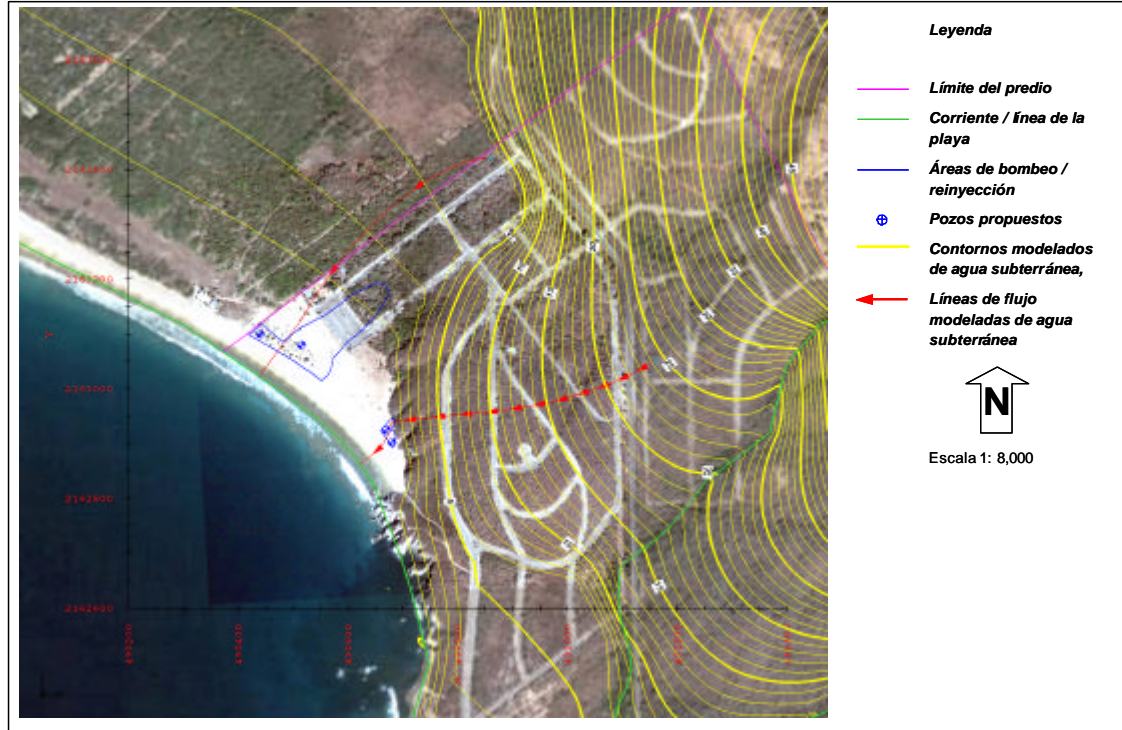
El modelo de flujo de agua subterránea (MODAEM) realizado por ERM, cubre la cuenca que rodea al predio y se extiende 2 kilómetros al noreste de la playa con el fin de determinar cualquier posible afectación al Área Natura Protegida (ANP) de las Islas de la Bahía Chamela. El modelo cubre una superficie de 15 Km² e incluye las corrientes superficiales que podrían influir potencialmente en el flujo hidrológico subterráneo dentro el predio.

De acuerdo con los resultados obtenidos con el MODAEM, el acuífero regional se conforma de varias áreas geológicas identificadas por investigaciones previas (Ninyo & Moore, 2008), incluyendo la arena de playa, aluvión, depósitos de tierra y formaciones base de piedra volcánica e ígnea. La transmisividad del acuífero fue estudiada usando los datos de balance de agua de toda la cuenca hidrológica, análisis de tamiz del suelo (Ninyo & Moore, 2008), y los resultados del estudio geofísico (NSNA, 2007). La formación de la arena de la playa en el predio tiene una transmisividad aproximada de 450 m²/día, mucho mayor que en áreas próximas (Ver Figura 4.10) presentes en el modelado del flujo del agua subterránea modelado bajo condiciones naturales.

Adicionalmente se determinó que en el área el gradiente hidráulico va desde las áreas de mayor pendiente hacia las de menor.

Los escenarios para la modelación se realizaron considerando la construcción de cuatro pozos en la playa norte del predio, dentro de propiedad privada, dos de ellos para la extracción de agua subterránea y dos más para la infiltración de la salmuera. Aunque la ubicación de los pozos puede realizarse en cualquier lugar dentro de la playa norte, para la modelación se establecieron las ubicaciones específicas, como se muestra la Figura 4.11.

Figura 4.10 *Flujos modelados del agua subterránea y sitios propuestos de ubicación de los pozos para extracción y reinyección de agua marina dentro del predio*



En la Figura 4.12 se ilustran los modelos realizados del flujo de agua subterránea de los pozos de extracción e infiltración. Los resultados obtenidos indican que la salmuera reinyectada permanecerá dentro de la formación de arena en la playa y no afectará al acuífero regional o las corrientes superficiales.

Figura 4.11 *Modelo de Condiciones de flujo del agua subterránea natural*

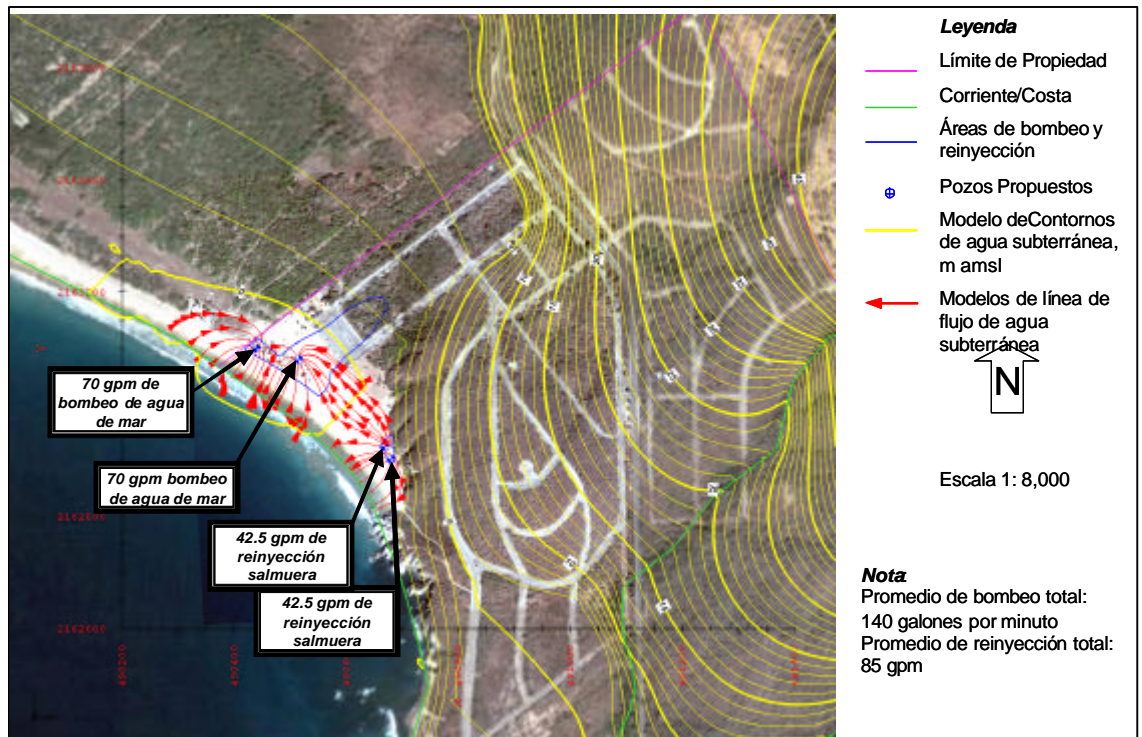
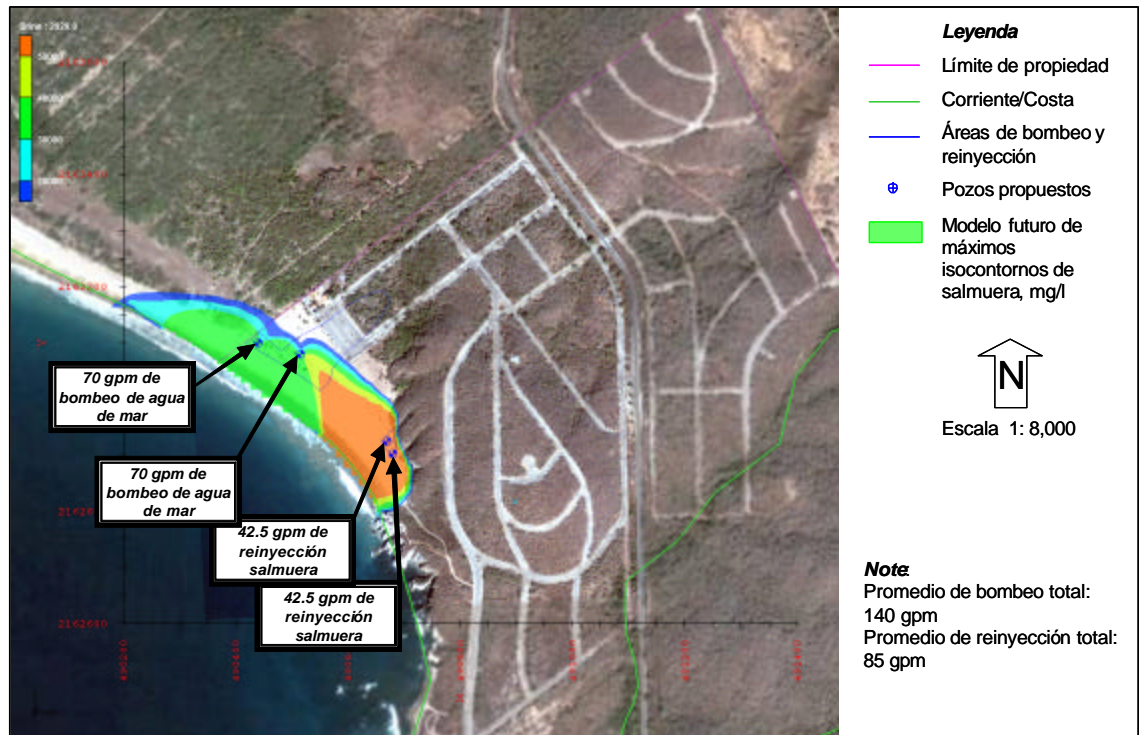


Figura 4.12 Modelo de Condiciones de flujo del agua subterránea natural



Como resultado de la modelación de los pozos, se tienen las siguientes conclusiones:

- ✍ La extracción y la reinyección del agua subterránea en el predio es una solución viable para la disposición de salmuera y no afectará los acuíferos regionales y las corrientes próximas. La reinyección de la salmuera se hará dentro del frente de la playa donde el agua subterránea está en condiciones salobres para el movimiento de marea debido de las condiciones naturales.
- ✍ Los sitios de bombeo y reinyección propuestos en el área de la playa norte tendrán consecuencias mínimas para el medio ambiente ya que no hay corrientes y/o humedales presentes dentro de las áreas afectadas.
- ✍ La playa norte tiene la capacidad de retirar y de reinyectar relativamente una gran cantidad de agua. Aunque la colocación de los pozos de extracción y de reinyección en gran proximidad pueda ser problemática para las operaciones debido a la recirculación potencial de la salmuera, la buena práctica del diseño de los pozos atenuará o eliminará este problema.
- ✍ Ya que la modelación se basa en el análisis de tamiz y resultados de las pruebas geofísicas, se recomienda una prueba del acuífero una vez que cada pozo esté instalado y una revisión del modelo basado en los resultados de la prueba del acuífero.

c) Zona marina

Dentro del predio en estudio, la línea de costa incluye la zona norte de la playa, una elevación rocosa central y la parte sur de la playa.

La playa norte (Ver Fotografía 4.2) abarca una amplia parte de playa arenosa y una planicie amplia que se extiende hacia el norte del predio. La elevación central presenta un peñasco escarpado que desemboca en el mar (Ver

Fotografía 4.3). Esta área incluye además una playa arenosa estrecha relativamente pequeña en la orilla. La playa de la parte sur abarca una zona relativamente angosta de tierra que separa la playa del área de la laguna y de los humedales (Ver Fotografía 4.4).

Fotografía 4.2 Vista de la playa norte; en orientación de sur a norte



Fotografía 4.3 Área rocosa central de la parte elevada del predio; vista de norte a sur



Fotografía 4.4 Vista de la playa sur; en dirección de norte a sur



d) Zona costera (lagunas costeras y esteros)

La empresa Ninyo & Moore, Geotechnical and Environmental Science Consultants a solicitud del promovente elaboró una Evaluación Geotécnica Limitada donde se describe la Bahía de Chamela como una amplia área y con un arco pronunciado, delimitada por Punta Perúla al noroeste y Punta Chamela al Sureste.

Dentro de la Bahía se encuentran varias islas cercanas a la línea de costa. La línea de costa de la Bahía de Chamela abarca una planicie costera relativamente amplia en las porciones norte y centro de la bahía con numerosos escurrimientos que llevan a la costa.

El río Juan Pérez es el escurrimiento de mayor tamaño en esta sección de la bahía. La boca de este río se localiza a menos de un kilómetro al norte del predio.

El predio Las Rosadas esta ubicado en la transición entre la planicie costera relativamente amplia en el norte y las áreas de playa rocosa en el sur.

Dentro del predio se incluyen laderas que se extienden tierra adentro desde la playa y alcanza una elevación aproximada de 105 metros en la esquina noreste del predio.

El área donde se ubica la laguna dentro del predio es relativamente plana con elevaciones mínimas que van de uno a tres metros.

4.2.2 *Medio biótico*

4.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

a) Vegetación terrestre

Actualmente, es ampliamente reconocido que la región de Chamela alberga una notable riqueza biológica, una gran parte de la cual esta constituida por especies de plantas con distribución restringida o endémicas (Duran et al. 2002, Lott 1985, Lott & Atkinson 2002). La región es un ejemplo de área con buen estado de conservación de la vegetación natural. El predominante Bosque Tropical Caducifolio (Rzedowski 1978) representa uno de los ecosistemas tropicales mas amenazados por la presión antropogénica a nivel mundial (Duran et al. 2002).

E. Lott y T. H. Atkington (2002) resumen la flora de la región como compuesta de un grupo de especies con distribución restringida en el Pacífico y otro grupo de amplia distribución neotropical. Según los investigadores, la flora de la región Chamela-Cuixmala no presenta relación estrecha y no comparte un patrón de endemismo con la región de Península de Yucatán o Las Antillas, ni con la región del Cabo de Baja California Sur, tampoco con las selvas bajas de la Cuenca del Río Balsas a pesar de similitudes fisonómicas entre selvas tropicales de estas zonas. Aunque la región de Chamela-Cuixmala no es un centro importante de endemismo, puede ser considerado como centro de riqueza en parte de la vegetación de Bosque Tropical Caducifolio que también incluye la mayoría de las especies estrechamente endémicas para la costa de Jalisco registradas en la flora

regional. Las comunidades riparias, acuáticas y costeras incluyen principalmente especies de amplia distribución.

La flora de la región presenta un mosaico de tipos de vegetación. Los tipos de vegetación que diferentes autores reconocen en la escala regional y local varían por cuestiones terminológicas. En el plano 7 ubicado en la sección 8.2 del capítulo 8, se identifican los tipos de vegetación existentes a nivel regional en la zona de interés del *proyecto*. Para propósitos de estudio es posible reconocer los siguientes ecosistemas característicos para el SAR:

1. Bosque Tropical Caducifolio (BTC)
2. Bosque Tropical Subcaducifolio (BTS)
3. Vegetación de litoral
4. Manglar
5. Matorral
6. Pastizal
7. Vegetación acuática

1. *Bosque Tropical Caducifolio* (BTC, según Rzedowski 1978). Componente principal de la vegetación de la región y del área de estudio. Se caracteriza por la pérdida de las hojas (mas de 75%) en la mayoría de las especies leñosas observadas durante el periodo de sequía de 6 a 8 meses, un sólo estrato arbóreo esta formado por árboles de 5 a 12 metros de altura ramificados a baja altura con las copas generalmente convexas. La mayoría de los árboles tienen troncos delgados con diámetros a la altura del pecho (DAP) menores a 10 cm. Los bejucos y las epifitas son abundantes y diversos, existen relativamente pocas especies de árboles y arbustos espinosos con excepción de las cactáceas.

Este bosque determina la fisonomía de la mayor parte de paisaje en la región, particularmente en los lomeríos, y forma parte importante de la vegetación en la costa.

2. *Bosque Tropical Subcaducifolio* (BTS, Rzedowski 1978). Se ubica en zonas más húmedas y protegidas que el BTC, principalmente asociado con los arroyos y cauces mayores. En la zona de la costa se encuentra comúnmente en el área de terrazas fluviales y pie de monte, localidades que tienen régimen hidrológico más favorable que las laderas expuestas. Presenta follaje oscuro y mantiene parcialmente las hojas durante la época de secas. El dosel mide alrededor de 20 m de altura y algunos árboles pueden alcanzar hasta 30 m. Abundan los árboles con tallo grueso (con DAP ? 30 cm) y un estrato de sotobosque con árboles y arbustos de 4 o 5 m de altura (Duran et al. 2002).

Es necesario señalar que la transición entre BTC y BTS no es aguda y existen numerosas especies compartidas entre ambos tipos de vegetación. De acuerdo con gradientes locales de humedad e insolación, inclinación, exposición, condiciones locales edafológicas y litológicas, las especies en las crestas, laderas y pie de monte se distribuyen cumpliendo con sus preferencias de hábitats, con cambio gradual de abundancias relativas entre diferentes ambientes. La característica de transición gradual entre BTC y BTS puede atribuirse también a la propia naturaleza heterogénea de los ecosistemas de este tipo.

3. Vegetación de litoral. Se ubica en el área de cordón litoral y planicie costera, iniciando en las zonas de playa y continuando en las dunas, las cuales se ubican en la parte sur del predio donde se establecerá el área de conservación, mas alejadas de la costa hasta más de 100 m tierra adentro. Esta comunidad la forman principalmente árboles y arbustos resistentes a las condiciones de salinidad y sequía fisiológica. La densidad y altura de los árboles y arbustos es variable, la altura del dosel en el área inmediata al océano no sobrepasa 1.5 m pero en las áreas mas alejadas algunos árboles y suculentas llegan a crecer hasta 4 o 5 m.

4. Manglar (Rzedowski 1978, Miranda & Hernández 1963, INEGI 1997). Comunidad florísticamente uniforme y compuesta por lo general por pocas especies arbustivas o arborescentes adaptadas para crecimiento en ambientes de agua salobre. En la región, como en toda la costa del Pacífico mexicano, los manglares se desarrollan cerca de la costa en las lagunas costeras y en las desembocaduras de ríos. La altura del dosel es variable desde 2 hasta 25 m, la característica fisonómica mas notable de este tipo de vegetación es la apariencia específica de los sistemas radiculares (presencia de raíces zancudas y neumatóforos) de las especies componentes.

5. Vegetación de dunas costeras, matorral subtropical o vegetación secundaria arbustiva. Los matorrales en la zona de litoral y en los lomeríos pueden ser reconocidos fisonómicamente como agrupaciones de arbustos de una altura menor a 1 m. En la región los matorrales no forman extensiones continuas y pueden ser identificados en la escala local. En la zona de la costa en cercanía con la vegetación de litoral los matorrales aparecen como una variedad de la vegetación de litoral menos desarrollada o dominada por especies con baja altura. Este tipo de matorral es reconocido como vegetación de litoral por Duran et al. (2002). Los matorrales fuera de la zona de litoral no presentan especies halófitas, en lugar de esto es notable la presencia de las especies de vegetación secundaria. En la literatura (Ceballos & Miranda, 1986; Duran, 2002) fue reportada la presencia del matorral xerófilo, el cual se cree que puede corresponder a una fase secundaria del BT C debido a la abundancia de especies de sitios perturbados.

6. Pastizal (Rzedowski, 1978). No forman grandes extensiones como parte de la vegetación natural de la región de Chamela, y se identifican en la escala local como las comunidades formadas por las plantas herbáceas, principalmente representantes por la familia Poaceae. Los pastizales naturales de este tipo existen en la franja litoral como variedad de la vegetación de litoral o de dunas costeras. Sin embargo, en la región existen unos extensos pastizales inducidos mezclados con matorrales como elementos de vegetación secundaria. Estos pastizales reflejan procesos de transformación del BTC a la vegetación sabanoide bajo presión antropogénica (Maass 1995). En la clasificación de INEGI (1997) los pastizales característicos para la zona aparecen como vegetación de dunas costeras, pastizal inducido, o bien, vegetación secundaria herbácea.

Es importante mencionar, que dentro de los límites del predio sólo en la parte sur se identificaron dunas con vegetación herbácea, las cuales ya pueden considerarse como dunas estabilizadas, mismas que tienen de manera inmediata vegetación de matorral. Esta zona sur tendrá un uso de suelo de acuerdo con el plan maestro del *proyecto* de preservación, no llevándose a cabo ningún tipo de actividad en ella, salvo actividades de bajo impacto.

7. *Vegetación acuática y subacuática* (Rzedowski 1978, Duran et al. 2002). Aparece en los canales de los ríos o en los charcos de agua dulce permanentes o temporales. Una variedad de plantas acuáticas flotantes y sumergidas es reportada para la zona.

? Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante

Específicamente dentro del predio se presentan una gran variedad de comunidades vegetales pertenecientes a los tipos de vegetación más representativos para la zona de Bahía de Chamela (Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Vegetación de litoral y Manglar). La presencia de un amplio espectro en los tipos de vegetación dentro del predio es debido a la heterogeneidad de las condiciones ambientales en el área de estudio como son la transición de las topofomas del cordón litoral hasta los lomeríos, diferentes condiciones edafológicas, de humedad, de insolación y de salinidad entre otros que resultan en la formación de un mosaico de hábitats donde se desarrollan diferentes asociaciones vegetales pertenecientes a los principales tipos de vegetación. Dentro de todos los tipos de vegetación con excepción del manglar se observó un gran número de especies, la biodiversidad en el predio está distribuida entre los principales tipos de vegetación.

La vegetación en el predio está en diferentes condiciones de conservación ya que una parte del predio presenta una vegetación muy afectada por la actividad antrópica con evidencias de deforestación reciente, otra parte del predio contiene vegetación en buen estado de conservación. Los diferentes estados de conservación en primer lugar pueden atribuirse al BTC – formación vegetal predominante en el área de estudio, en menor grado la diferencia entre los estados de conservación en distintas partes del predio se pueden observar en el BTS y la vegetación de litoral. En condición natural el BTC tiene alta heterogeneidad; misma heterogeneidad y diversidad específica se observó en el predio bajo estudio en parte sin evidencias de perturbación reciente. Menor grado de diversidad y mayor nivel de dominancia es característico para el BTC en recuperación que fue analizado como BTC con elementos secundarios. BTC es una formación vegetal que sufre cambios drásticos no solamente en el predio bajo estudio, sino también en todo país, las áreas anteriormente cubiertas por BTC se convierten en matorrales. Es alarmante que una gran área cubierta con BTC fuera completamente deforestada. En el predio las condiciones para la recuperación de BTC son favorables, debido a que el BTC en la región de Bahía de Chamela presenta buen nivel de conservación y que no hay actividad agrícola como ganadería extensiva dentro del predio.

Es curioso observar que el área deforestada recientemente se recupera con gran rapidez. Fisonómicamente el BTC recién desarrollado en la parte norte del predio es muy parecido a BTC intacto ubicado en la parte sur del predio, aunque en análisis estadístico de la abundancia relativa, valor de importancia y dominancia relativa de las especies leñosas aparecen diferencias en la estructura de la vegetación ya que el BTC con elementos secundarios tiene mayor nivel de dominancia y distribución de biomasa entre las especies menos uniformes. Sin embargo, el potencial de recuperación de BTC es muy alto y es posible que la

riqueza de las especies se incrementa gracias a la presencia de vegetación natural intacta en las áreas cercanas. El BTS de la parte sur, que requiere más tiempo para su recuperación después de la deforestación, está menos afectado gracias a su localización en lugares menos accesibles. La vegetación de litoral está formada en una gran parte por las especies cosmopolitas halófitas, y está menos sensible al impacto de actividad humana y presenta buen nivel de conservación en el predio.

El predio en estudio y área adyacente al mismo se expanden aproximadamente a 1 Km del Océano Pacífico tierra adentro e incluye una zona del cordón litoral de aproximadamente 100 m de ancho con altura de 0 a 4 msnm en la parte sur del predio. La planicie costera está presente en la parte norte del predio y tierra adentro comienza la zona de piedemonte de los lomeríos de baja altura que suben desde nivel del mar hasta 99 m de altura. El 95% de la extensión del predio y área adyacente se ubica en zona de laderas expuestas al Océano Pacífico (Figura 4.13).

Figura 4.13 Vista panorámica lateral del predio Las Rosadas, donde se observan las elevaciones a su alrededor



En las zonas más bajas y protegidas de la insolación directa entre lomeríos, las condiciones microclimáticas son significativamente más húmedas que en las laderas y planicies expuestas al sol, en la época de lluvias las mismas zonas aparecen como canales para desagüe y así reciben una mayor cantidad de humedad.

La parte norte del predio ha sufrido una fuerte presión antropogénica relacionada con la urbanización realizada hace más de 40 años. La parte norte del predio, originalmente cubierta en su mayoría con BTC y BTS, fue deforestada en el área aledaña a la red de calles del fraccionamiento y en la actualidad en esta parte del predio existe un crecimiento de vegetación secundaria de alrededor de 10 a 20 años, y que derivó en la formación de vegetación fisonómicamente similar a BTC con una gran cantidad de especies características de sitios perturbados.

La parte sur del predio no tiene señales de deforestación reciente y da la impresión de ser la menos afectada por la actividad humana, aunque un fragmento de vegetación natural esta aislado de las áreas con selva por una amplia zona deforestada fuera del predio.

- ? Composición florística, estructura de la vegetación, valores de importancia de las especies, estados de conservación de vegetación y riqueza florística

El estudio de la flora terrestre del predio “La Rosada” y de las zonas adyacentes se realizo del 17 al 20 de noviembre del año 2006, a cargo de la empresa GEOSINTESIS, fungiendo como responsable a cargo del equipo de trabajo el Mtro. Armando Chávez Hernández, profesor titular en la Universidad de Guadalajara. Los resultados de la observación preliminar del predio (durante la visita del 10 de noviembre del año 2006) fueron confirmados y ampliados con nuevos datos acerca de los tipos de vegetación presentes en el predio.

Metodología de estudio

Clasificación de la vegetación

Durante la salida al predio se definió una red de puntos de referencia para realizar una clasificación de los tipos de vegetación en el predio de interés y en las zonas adyacentes. Se utilizo el método de clasificación supervisada de la imagen satelital de alta resolución (0.6 m) espacial disponible en el sistema Google Earth, la cual fue procesada usando puntos de referencia y definiendo las características espectrales y de texturas de la imagen como criterio para la separación de las clases. Las imágenes satelitales multiespectrales SPOT 2003 y LANDSAT TM 2003 disponibles para el área fueron utilizadas como una fuente de datos adicional junto con el Modelo Digital de Elevación disponible en Sistema de Descarga del Continuo de Elevaciones Mexicano del INEGI.

Se utilizaron 12 clases para desarrollar la clasificación de la vegetación, de las cuales siete clases (bosque tropical caducifolio, bosque tropical Subcaducifolio, vegetación de litoral, matorral, pastizal, vegetación acuática y manglar) representan tipos de vegetación comunes en la zona de Bahía de Chamela. Una clase adicional “Transición entre BTC y BTS” denomina la vegetación que combina elementos de bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio, cuatro clases son para tipos de cobertura del suelo no vegetales: “Océano Pacifico”, “Agua”, “Caminos, brechas, suelo sin cubierta vegetal” y “Playas, arena, áreas con alta reflectividad”.

La clasificación fue desarrollada con una resolución espacial de 1 m. No fue posible distinguir los puntos pertenecientes a BTC con elementos secundarios de los puntos de BTC sin perturbación con los métodos de análisis de las imágenes satelitales utilizados.

Muestreos en campo

El análisis de la flora mediante el establecimiento de sitios temporales resulto en la colecta de datos necesarios para el análisis de la estructura y de la vegetación. Dentro de los límites del predio en estudio fueron establecidos 11 sitios: un sitio

con superficie de muestreo 500 m², un sitio con superficie de muestreo 200 m², y nueve sitios con una superficie de muestreo de 100 m² cada uno. Dos sitios adicionales con una superficie de muestreo de 100 m², cada uno fueron establecidos en la zona de interés fuera del predio principal (predio norte). En el Plano 8 incluido en la sección 8.2 de este documento se muestran los puntos de muestreo realizados dentro y fuera de los límites del predio. Fuera de los sitios de muestreo fue registrada la presencia de especies que no fueron encontradas en los sitios de muestreo pero que son comunes para el BTC y BTS.

Es importante mencionar que para determinar la ubicación de los sitios de muestreo durante los trabajos de campo, un factor determinante fue la presencia en el sitio del estudio de zonas de importancia biológica como el Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio y Manglar, donde se identificó alta densidad de especies silvestres.

Con los datos obtenidos durante la visita al sitio se elaboró un mapa de distribución de la vegetación de la zona con 12 tipos de cobertura del suelo (plano 8, sección 8.2 del cap 8). Se definió un polígono con una superficie total de 211.5 ha en el cual se determinaron las superficies de las diferentes clases de cobertura del suelo (Tabla 4. 5).

Tabla 4. 5 Clases de cobertura del suelo en predio.

Tipo de cobertura del suelo	Área	
	(ha)	(%)
Agua	3.6	1.71
Bosque Tropical Caducifolio (BTC)	83.5	39.50
Bosque Tropical Subcaducifolio (BTS)	20.8	9.83
Transición entre BTS y BTC	42.2	19.97
Vegetación de litoral	11.7	5.55
Vegetación acuática	0.2	0.11
Manglar	3.9	1.83
Matorral	17.2	8.15
Pastizal	4.0	1.87
Caminos, brechas, suelo sin cubierta vegetal	19.1	9.03
Playas, arena	5.2	2.45
Total	211.5	100.00

La distribución y las áreas relativas de las diferentes clases de cobertura de los suelos encontrados con los métodos de análisis de imágenes satelitales coinciden con los datos colectados durante la visita al sitio. El tipo de vegetación predominante en el área fue BTC, la clase Transición entre BTC y BTS en segundo lugar que es conforme con la distribución de tipos de vegetación en toda la región de Bahía de Chamela. Dentro del tipo BTC es necesario reconocer una subclase con alta presencia de especies pioneras y de perturbación que se denominó BTC con elementos secundarios, subclase que no fue ubicada en el mapa mediante el análisis de imágenes satelitales, pero se distingue en la revisión de los datos colectados en los sitios de muestreo. El BTC con elementos secundarios ocupa prácticamente toda la parte del predio adyacente a las calles de fraccionamiento en la parte norte del sitio y tiene una superficie aproximada de 29.19 ha (13.80 % del área total del polígono). El área de transición entre BTC y BTS con elementos secundarios es de 15.33 ha (7.25 % del área total del polígono). Se puede considerar que 25.89 % del área es BTC y 26.64 % esta conformada por la

Transición entre BTC y BTS perteneciente a la vegetación con elementos secundarios (Fotografía 4.5).

Es importante mencionar que el estudio para la determinación de la vegetación se llevo a cabo en una superficie mayor a la delimitación del proyecto inicial.

Fotografía 4.5 Vista de la zona norte del predio donde se observa el área de transición entre el BTC y el BTS



En los cuadrantes delimitados para el estudio fueron examinados 1,902 individuos de plantas pertenecientes a 180 especies. Un total de 232 especies de plantas vasculares se registraron en el predio con el método de observación directa (Tabla 4. 6).

Tabla 4. 6 Resumen de taxas y formas de crecimiento de las especies identificadas en el predio.

Criterio	Número de especies	Individuos identificados	Individuos con DAP mayores de 2.5 cm
Numero de individuos	-	1902	255
Numero de especies	232	180	81
Numero de familias	61	57	30
Especies por forma de crecimiento			
Árboles	92	76	52
Arbustos	57	47	22
Epifitas	4	4	-
Herbáceos	25	15	-
Lianas	20	13	2
Parásitas	1	1	-
Suculentas	14	10	5
Trepadoras herbáceas	4	2	-
Trepadoras leñosas	15	12	-

Las especies identificadas pertenecen a 61 familias y 151 géneros. Las familias con mayor numero de taxa son Leguminosae (22 géneros, 40 especies), Euphorbiaceae (12 géneros, 19 especies), Cactaceae (10 géneros, 12 especies), Bignoniaceae (seis géneros, siete especies), Sapindaceae (cinco géneros, nueve especies), Capparaceae (cuatro géneros, 10 especies), Sterculiaceae (cuatro géneros, siete especies), Rubiaceae (cuatro géneros, siete especies), Acanthaceae (cuatro géneros, cuatro especies).

Los géneros con mayor numero de especies son: *Caesalpinia* (siete especies), *Lonchocarpus* (siete especies), *Capparis* (seis especies), *Casearia* (cinco especies), *Cordia* (cinco especies), *Ipomaea* (cinco especies), *Paullinia* (cinco especies), *Piper* (cinco especies). 24 familias y 98 géneros están representados por sólo una especie.

? Características por tipos de vegetación

Bosque Tropical Caducifolio (BTC)

Es la formación vegetal con mayor presencia en el área de estudio (Fotografía 8.1, capítulo 8), como en toda la zona de la Bahía de Chamela. Aproximadamente la cuarta parte de BTC en el predio puede ser considerado como bosque secundario, que se ha ido desarrollado con el tiempo tras una casi completa deforestación en algunas zonas. **La parte del BTC sin evidencias de una alta perturbación reciente esta ubicada en la parte sur del predio a ambos lados de la carretera Federal No. 200 Puerto-Vallarta – Manzanillo, en la zona separada de la costa por las lagunas costeras. Una parte del BTC con elementos secundarios se localiza en la parte norte del predio en el área adyacente a la zona urbanizada dentro del predio.**

Las especies del BTC se sustituyen gradualmente con las especies del BTS en las áreas cercanas a las cañadas o con mayor humedad, clasificadas como Transición de BTC y BTS. Los matorrales adyacentes al BTC comúnmente son áreas donde el bosque es degradado por causas naturales o como consecuencia de la actividad humana. Estos matorrales frecuentemente son fases de la sucesión que puede resultar en crecimiento del BTC en futuro.

La altura del dosel en el BTC dentro del área de estudio fue variable, desde 2 m hasta 12 m, con un promedio de 4.7 m en los sitios de BTC con vegetación secundaria. En los sitios sin evidencias de perturbación reciente fue un promedio de 6.2 m, y en las zonas de transición entre BTC y BTS se registraron las mayores alturas. En todos los sitios fue observado solamente un estrato, dentro del cual los árboles no presentaron una altura uniforme.

El BTC muestra una significativa heterogeneidad espacial en la composición de las especies, que fue considerado en la literatura (Duran et al. 2002, Lott & Atkinson 2002) como condición natural para este tipo de vegetación. En los sitios sin evidencias de perturbación reciente el bosque tiene apariencia de ser más diverso que en los sitios con elementos secundarios, donde a veces se forman comunidades locales oligodominantes de dos a cuatro especies.

Las especies comúnmente presentes en el BTC del área de estudio son *Achatocarpus gracilis*, *Albizia occidentalis*, *Apoplanesia paniculata*, *Ayenia micrantha*, *Bernardia spongiosa*, *Bourreria* cf. *purpusii*, *Bourreria rubra*, *Bunchosia palmeri*, *Bursera arborea*, *Bursera heteresthes*, *Bursera instabilis*, *Caesalpinia caladenia*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia platyloba*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Calliandra formosa*, *Capparis flexuosa*, *Capparis indica*, *Casearia arguta*, *Cnidoscylus spinosus*, *Coccoloba liebmannii*, *Cordia alliodora*, *Cordia elearnoides*, *Cordia seleriana*, *Croton niveus*, *Croton pseudoniveus*, *Desmodium* sp., *Elytraria imbricata*, *Erythroxylum havanense*, *Forchammeria pallida*, *Guaiacum coulteri*, *Guapira* cf. *macrocarpa*, *Helicteres baruensis*, *Heteropterys laurifolia*, *Ipomaeae* sp., *Jatropha sympetala*, *Lonchocarpus constrictus*, *Lonchocarpus minor*, *Manihot chlorosticta*, *Matelea quirosii*, *Mimosa arenosa*, *Piptadenia flava*, *Phyllanthus mocinianus*, *Plumeria rubra*, *Randia tetracantha*, *Serjania brachycarpa*, *Spondias purpurea*, *Swietenia humilis*, *Trichilia triflora*. Los *cactáceas* arborescentes *Acanthocereus occidentalis*, *Cephalocereus purpusii*, *Opuntia excelsa*, *Opuntia puberula*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Stenocereus standleyi*.

Los elementos pioneros y característicos de perturbación que se identificaron en el BTC durante la visita, son comunes en la parte norte del predio: *Acacia farnesiana*, *Acacia hindsii*, *Acacia pennatula*, *Acalypha* spp., *Albizia tomentosa*, *Anoda* sp., *Caesalpinia pulcherrima*, *Casearia* spp., *Celtis iguanaea*, *Cissus trifoliata*, *Cordia dentata*, *Cordia inermis*, *Desmodium* sp., *Dicliptera resupinata*, *Elytraria imbricata*, *Guazuma ulmifolia*, *Heliocarpus pallidus*, *Ipomaeae* spp., *Merremia aegyptia*, *Panicum maximum*, *Physalis* sp., *Pithecellobium lanceolatum*, *Prosopis juliflora*, *Rauvolfia tetraphylla*, *Sida* sp., *Zinnia* spp., *Ziziphus amole*. Las asociaciones oligodominantes de existentes son *Apoplanesia paniculata* – *Opuntia excelsa* – *Caesalpinia coriaria* – *Caesalpinia eriostachys*, *Lonchocarpus constrictus* – *Lonchocarpus eriocarinalis* – *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Caesalpinia coriaria* – *Mimosa arenosa* – *Cephalocereus purpusii* y *Caesalpinia platyloba* – *Caesalpinia coriaria*.

Para este tipo de vegetación se registraron un total de 90 especies de plantas vasculares pertenecientes a 31 familias, de las cuales 67 especies fueron encontradas en los transectos de los sitios estudiados; de ellas 37 especies son árboles, 26 arbustos, 10 lianas o trepadoras, 5 herbáceas, 2 epifitas y 10 suculentas terrestres (Tabla 8.2, capítulo 8).

Para la comunidad del BTC con elementos secundarios dentro del predio se registraron 139 especies pertenecientes a 39 familias, de las cuales 77 especies fueron registradas en los transectos estudiados. De ellas 66 especies son árboles, 31 arbustos, 28 lianas o trepadoras, 8 herbáceas, 1 epífita y 5 suculentas terrestres (Tabla 8.3, anexo 8).

Se encontraron 58 especies de plantas en el BTC y en el BTC con elementos secundarios. Estas especies pueden ser consideradas como especies representativas de BTC en el área de estudio.

En el BTC se establecieron seis sitios de muestreo con una superficie total de 1000 m² (ver capítulo 8, metodología del estudio de vegetación). Se ubicaron dos sitios con una superficie total de 600 m² en la vegetación sin evidencias de una alta perturbación reciente, y cuatro sitios de 100 m² cada uno para BTC con elementos secundarios. En dos sitios de BTC sin evidencias de perturbación reciente fueron registrados 556 individuos pertenecientes a 67 especies. En cuatro sitios de BTC con elementos secundarios fueron registrados 412 individuos de 77 especies.

Un total de 34 especies fueron compartidas entre dos grupos de sitios de BTC. La Tabla 8.4, ubicada en el capítulo 8 de este documento, presenta las abundancias relativas de las especies encontradas en los sitios, además que en las Tablas 8.5, 8.6 y 8.7 se presentan los datos obtenidos con medición de las especies leñosas con DAP mayor de 2.5 cm.

Resultados de cálculo área basal, densidad por ha, índices de diversidad, equidad y dominancia por sitios y para tipo de vegetación aparecen en las Tablas 8.8 y 8.9.

Los valores de índices calculados para los sitios de BTC reflejan la tendencia de formaciones oligodominantes en BTC perturbado; sin embargo, la diversidad del BTC con elementos secundarios en general es alta, y en algunos casos puede superar la diversidad de BTC sin perturbación. Las densidades de árboles por

unidad de superficie, áreas basales e índices de diversidad obtenidos durante el estudio coinciden con los datos reportados en la literatura (Duran et al. 2002, Lott et al. 1987, Rosas 2000). **Los altos valores de los índices de Shannon-Wiener y de equidad calculados basándose en DR y VI indican que la biomasa está distribuida relativamente de forma uniforme entre múltiples especies arborescentes tanto en BTC perturbado como sin perturbación.**

Bosque Tropical Subcaducifolio (BTS)

En el área de estudio, el BTS se encuentra principalmente en las cañadas presentes entre los lomeríos del predio (a lo largo de los canales) y en la zona de pie de monte. Otra zona que presenta BTS se encuentra en el área inmediata a la vegetación de litoral tierra adentro donde termina el suelo arenoso del cordón litoral y comienza la parte húmeda de la planicie costera y las laderas bajas. Las áreas de BTS están rodeadas por zonas de transición entre BTC y BTS que contienen elementos de ambos tipos de vegetación (Fotografía 8.2 en capítulo 8).

La altura del dosel de BTS en el área de estudio varía desde 10 hasta 20 m, con promedio de 14 m en los sitios de muestreo.

En el sitio 6 se observó un estrato bien definido del sotobosque con una altura de aproximadamente cuatro metros.

En el predio el BTS está compuesto principalmente por las especies *Annona palmeri*, *Astronium graveolens*, *Bursera arborea*, *Caesalpinia* spp., *Coccoloba barbadensis*, *Cordia alliadora*, *Croton* spp., *Haematoxylum brasiletto*, *Lonchocarpus* spp., *Sideroxylon capiri*, *Sweitenia humilis*, *Tabebuia donnel-smithii* y *Tabebuia rosea*, sin una especie dominante. Las especies trepadoras leñosas y herbáceas son abundantes en algunas localidades. **En este tipo de bosque se observó una importante presencia de especies representativas de vegetación perturbada como *Acacia hindsii*, *Acalypha* spp., *Caesalpinia pulcherrima*, *Cordia dentata*, *Celtis iguanaea*, *Cissus trifoliata*, *Dicliptera resupinata*, *Desmodium* sp., *Heliocarpus pallidus*, *Ipomaeae* spp., *Piper arboreum*, *Physalis* sp.** Muchas de las especies características para BTC también están presentes en BTS, pero las plantas de la misma especie por lo general tienen mayor altura en BTS.

Para el BTS se registraron 78 especies de plantas vasculares de 37 familias dentro del predio, todas identificadas dentro de los transectos estudiados; 41 especies son árboles, 20 arbustos, 11 lianas o trepadoras, 1 herbácea, 2 epifitas y 3 suculentas terrestres (Tabla 8.10, capítulo 8).

En el BTS se establecieron dos sitios de muestreo con una superficie total de 300 m², uno de ellos con superficie 200 m² dentro del predio y otro de 100 m² fuera del predio principal al lado norte cerca de un cuerpo temporal de agua dulce donde el BTS contiene varios elementos secundarios.

En el capítulo 8 se presenta la Tabla 8.11 con las abundancias relativas de las especies encontradas en los sitios de BTS, mientras que las Tablas 8.12, 8.13 y 8.14 presentan los datos obtenidos de la medición de los especies leñosas con un DAP mayor a 2.5 cm. Los resultados del cálculo del área basal, densidad por ha, índices

de diversidad, equidad y dominancia por sitios y por tipo de vegetación aparecen en la Tabla 8.15.

El BTS presenta valores de área basal mucho más altos que en el BTC debido a la presencia de una gran cantidad de árboles con DAP mayor a 30 cm. Los árboles de mayor altura componentes del estrato superior son los que presentan los DAP y las áreas basales mayores. Como consecuencia de esto la biomasa está distribuida en forma mucho menos uniforme que en el BTC, el índice de dominancia de Simpson en algunas ocasiones puede tener valores elevados y el índice de equidad junto con la diversidad de Shannon-Wiener pueden estar presentes con valores bajos. Sin embargo los índices de diversidad y equidad basados en la abundancia relativa son altos inclusive para las localidades donde la distribución del área basal y la biomasa presentan una pronunciada desigualdad lo que indica alta diversidad en términos de composición de especies de este tipo de vegetación.

Vegetación del litoral

La vegetación de litoral es el tercer tipo de vegetación más abundante en el área estudiada (Fotografías 8.2 y 8.3 en capítulo 8), que forma una zona paralela a la costa con un grosor de 50 hasta 400 m fuera del predio en su parte norte. Esta zona comienza en las playas arenosas y continúa en las dunas, protegidas y alejadas de la costa, en la parte sur del predio, donde se establecerá la zona de protección en el *proyecto*. Las lagunas costeras forman un límite natural de vegetación de litoral en la parte sur del predio. La altura de los árboles y arbustos en el área inmediata al océano no sobrepasa el 1.5 m, pero en las áreas más alejadas algunos árboles y suculentas llegan a crecer hasta 4 o 5 m. La presencia de especies halófitas es determinante para la vegetación de litoral.

Las especies más representativas para la zona de vegetación de litoral son *Acalypha* spp., *Acanthocereus occidentalis*, *Agave Solimana*., *Agave rhodocantha*, *Albizia occidentalis*, *Argythamnia lottiae*, *Canavalia maritima*, *Capparis* sp., *Chiococca alba*, *Coccoloba barbadensis*, *Crossopetalum uragoga*, *Hyperbaena ilicifolia*, *Indigofera* spp., *Ipomaea pes-caprae*, *Jatropha sympetala*, *Jouvea pilosa*, *Mammillaria occidentalis*, *Okenia hypogaea*, *Opuntia excelsa*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Porophyllum punctatum*, *Prosopis juliflora*, *Savia sessiliflora*, *Tillandsia paucifolia*, *Zanthoxylum fagara*, *Zinnia maritima*.

Para la vegetación de litoral en el predio fueron identificadas 47 especies de plantas vasculares correspondientes a 22 familias, ubicando 40 de estas especies dentro de los transectos estudiados. Un total de 12 especies son árboles, 13 arbustos, 6 lianas o trepadoras, 7 herbáceas, 2 epifitas, 7 suculentas terrestres (Tabla 8.16, capítulo 8).

En la vegetación de litoral se establecieron tres sitios de muestreo con una superficie total de 300 m², dos de ellos con superficie 100 m² dentro del predio y otro sitio de 100 m² fuera del predio principal al norte.

La Tabla 8.17, que se puede consultar en el capítulo 8 de este documento, presenta las abundancias relativas de las especies encontradas en los sitios de vegetación de litoral, las Tablas 8.18, 8.19 y 8.20 presentan los datos obtenidos con medición

de las especies leñosas con DAP mayor de 2.5 cm. Resultados del cálculo del área basal, densidad por ha, índices de diversidad, equidad y dominancia por sitios y para tipos de vegetación aparecen en la Tabla 8.21.

Las bajas densidades de los árboles por unidad de superficie y baja área basal indican escasez del componente arbóreo en la vegetación de litoral. Los elevados valores de dominancia de Simpson calculados para DR y VI junto con valores de equidad y diversidad de Shannon-Wiener intermedios señalan que la biomasa no está distribuida uniformemente entre las especies con DAP mayor de 2.5 cm. Los índices de dominancia de Simpson calculados con base en la abundancia relativa quedan más altos que para el BTC y BTS del predio, pero en valores lejanos de oligodominancia. Los índices de diversidad de Shannon-Wiener calculados con base a la abundancia relativa indican que existe una diversidad alta de las especies en la vegetación de litoral.

Manglar

El manglar está presente en la parte sur del predio, asociado con las lagunas costeras permanentes de agua salobre (Fotografía 8.4, capítulo 8). El Manglar forma una franja en la orilla de las lagunas con un máximo hasta de 50 m de ancho.

Los componentes principales de la comunidad de manglar dentro del predio son los árboles de *Conocarpus erecta* y *Rhizophora mangle* con abundancia de *Batis maritima* como estrato herbáceo. En algunas partes los árboles de *Avicennia germinans* son dominantes. La presencia de *Laguncularia racemosa* es escasa. El manglar de *Conocarpus erecta* y *Rhizophora mangle* tiene una altura del dosel de cuatro a seis metros, mientras que el manglar de *Avicennia germinans* presenta una altura que va de los cinco hasta los 10 m.

De acuerdo con los resultados del estudio hidrológico realizado por Nettles (ver sección 4.2.1.4 de este capítulo), los árboles del manglar están expuestos a un constante estrés debido a la excesiva salinidad de las lagunas costeras. El manglar puede sobrevivir bajo condiciones de hipersalinidad; sin embargo, puede ser que no tenga floración.

Para el tipo de vegetación de manglar durante la visita al sitio se identificaron ocho especies pertenecientes a siete familias. Cinco de estas especies son árboles, dos arbustos y una herbácea (Tabla 8.22, capítulo 8).

Para manglar se establecieron dos sitios de muestreo con una superficie total de 200 m² dentro del predio, cerca de la laguna costera permanente en la franja litoral.

En la Tabla 8.23 del capítulo 8, se presenta las abundancias relativas de las especies encontrados en los sitios de manglar, las Tablas 8.24, 8.25 y 8.26 presentan los datos obtenidos con la medición de las especies leñosas con DAP mayor de 2.5 cm. Los resultados de cálculo del área basal, la densidad por ha, índices de diversidad, equidad y dominancia por sitios y por tipo de vegetación aparecen en la Tabla 8.27.

Los manglares como ecosistemas oligodominantes o dominantes sólo por una especie tienen valores de diversidad y equidad bajos, mientras que presentan valores de dominancia altos para los índices calculados en base a DR y VI. Los índices en base a la abundancia relativa consideran también el estrato herbáceo, y así la dominancia de Simpson es menor que para los basados en áreas basales, aunque el valor total es alto y la equidad es relativamente baja. El índice de Shannon-Wiener es bajo por la poca cantidad de especies presentes en este tipo de vegetación y por la baja equidad de su distribución.

En el 2007, ERM elaboró un estudio de la vegetación de manglar presente dentro del predio Las Rosadas donde se refiere que la distribución de las especies de mangle denota una buena estructura y buen desarrollo del mangle, por el aporte de nutrientes y niveles de salinidad en el suelo. A la orilla del estero con un menor nivel de salinidad se encuentra *R. mangle*, asociado con *L. racemosa*, tierra adentro aumenta la salinidad alejado de la influencia eventual de la marea, esta característica permite que se establezcan gradientes fuertes de salinidad donde aparecen *A. germinans* y *C. erectus*. Además, tierra adentro encontramos un bosque de tipo cuenca, donde se encuentran *A. germinans* y *C. erectus*.

La estructura y composición de la población de plántulas del bosque de manglar, determinan los estados posteriores de maduración. En este humedal se aprecia una buena sucesión vegetal (regeneración natural) de las especies de *L. racemosa*, *C. erectus*, *A. germinans* y en menor grado *R. mangle*. Razón por la cual el promovente tomó la decisión de incorporar esta zona incluyendo el área de amortiguamiento como área de preservación en su planeación.

La conservación del manglar, permitirá los siguientes beneficios:

- ? Incrementar la recarga del manto freático en la periferia del manglar. Este proceso a corto plazo permitirá la infiltración de mayor cantidad de agua de lluvia al subsuelo y reducirá la excesiva evapotranspiración a lo largo del año.
- ? Aumentar la cantidad de materia orgánica al interior del humedal y la formación y consolidación de suelos en la periferia.
- ? Reducir la erosión eólica en época de secas y fluvial en lluvias a lo largo del estero y tierra adentro donde se encuentra el mangle de cuenca.
- ? Favorecer la belleza escénica del área en su totalidad y constituir una barrera de protección contra el embate de los vientos durante las tormentas tropicales y marejadas. Esto se traduce en un incremento del precio de la tierra/unidad de área en beneficio de los propietarios del predio.
- ? La permanencia e incremento de las áreas de manglar permitirá asegurar el hábitat para gran cantidad de grupos faunísticos como moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos entre los más notables. Este proceso puede ser de utilidad e interés para las caminatas por los senderos ecológicos, el avistamiento de aves y

mamíferos, incluso el establecimiento de prácticas de educación ambiental entre la población local y los visitantes del sitio.

Vegetación acuática

Para la vegetación acuática en el predio se identificaron siete especies pertenecientes a cinco familias. Todas estas especies no se encontraron dentro de transectos estudiados. Todas las especies son herbáceas, con excepción de dos especies de Leguminosae (*Acacia farnesiana*, *Mimosa pigra*), que se encontraron creciendo en el fondo del cuerpo de agua dulce temporal, inundados en temporada de lluvias. Las especies flotantes y sumergidas en el agua son *Lemna aequinoctialis*, *Wolffia brasiliensis*, *Maranta arundinacea*, *Eichhornia crassipes* (Tabla 8.28, anexo 8).

Matorrales y pastizales

Una parte de la zona de litoral en las áreas inmediatas al océano o perturbadas esta cubierta con arbustos de altura muy baja (menos de 1 m) que fueron clasificados como parte de la clase de matorral (Fotografía 8.4, capítulo 8). Las especies que aparecen en las zonas de matorral en la franja litoral son *Porophyllum punctatum*, *Prosopis juliflora*, *Hyperbaena ilicifolia*, *Jouvea pilosa*, *Okenia hypogaea*, *Coccoloba barbadensis*. Unas áreas de la zona de litoral están cubiertas sólo con plantas herbáceas como *Jouvea pilosa*, *Okenia hypogaea* o *Pectis arenaria* fueron clasificadas como pastizales (Fotografía 8.4, capítulo 8).

Los matorrales fuera de la zona de litoral no presentan especies halófilas, en lugar de esto es notable la presencia de las especies de vegetación secundaria. **En la literatura (Ceballos & Miranda 1986; Duran et al. 2002) se reporta la presencia del matorral xerófilo, el cual se cree que puede corresponder a una fase secundaria del BTC debido a la abundancia de especies de sitios perturbados.** Las especies comunes en el matorral fuera de la zona de litoral son los arbustos espinosos *Acacia farnesiana*, *Acacia pennatula*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa pigra*, *Prosopis juliflora*, *Stenocereus standleyi*. **Los matorrales como fase secundaria de BTC pueden contener también *Acacia hindsii*, *Albizia tomentosa*, *Antigonon cf. leptopus*, *Cordia inermis*, *Delonix regia*, *Guazuma ulmifolia*, *Heliocarpus pallidus*, *Ipomaeae wolcottiana*, *Ipomaeae spp.*, *Merremia aegyptia*, *Opuntia excelsa*, *Piper arboreum*, *Prosopis juliflora*, *Rauvolfia tetraphylla*, *Sida sp.*, *Zinnia sp.*** Los pastizales fuera de la zona de litoral aparecen en las zonas ruderales y están formados por diferentes representantes de Poaceae, entre ellos las especies *Panicum maximum*, *Lasiacis ruscifolia* son las representantes mas comunes.

Ambientalmente hablando, dentro del predio hay arroyos que cruzan y que se puede utilizar como pasillos biológicos por la flora y la fauna locales. Algunos de estos arroyos vienen de áreas deforestadas en la ciudad de San Mateo. Sin embargo, los arroyos situados al sur y al sureste dentro del predio son de gran importancia ambiental debido a que tienen BTC en buenas condiciones, cruzan áreas de BTC intacto, conectan el predio con la corriente de Chamela y son el refugio de muchas especies donde encuentran el alimento y temperaturas óptimas durante la estación seca prolongada característica de esta área.

La conectividad dentro del predio es mejor en esas áreas con BTC intacto, mientras que es limitado o reducido en el resto del área. Es importante observar que a pesar de la fragmentación del hábitat causada por las calles pavimentadas, el proceso de la sucesión que ha estado ocurriendo en los 40 años pasados en esos fragmentos de BTC perturbado, está volviendo a conectar probablemente diversas áreas dentro del predio para una cierta especie de la fauna.

? Índices de diversidad, equidad y dominancia de las especies

Los valores de índice de diversidad, equidad y dominancia calculados con base al número de individuos de todos los sitios estudiados señalan que la alta diversidad de plantas vasculares que existe en el área de estudio esta dividida relativamente de forma uniforme entre los diferentes sitios (es decir entre los diferentes tipos de vegetación). La distribución de las áreas basales entre las especies es menos uniforme que la distribución de las abundancias relativas de las especies leñosas medidas en los sitios de muestreo. La equidad de distribución de las abundancias relativas de todas las especies tiene valores altos y muy cercanos a la equidad de distribución de especies con DAP mayores de 2.5 cm (Tabla 4.7).

Tabla 4.7 Índice de diversidad, equidad y dominancia de las especies en el área de estudio.

	Numero de individuos (n)	Dominancia relativa (DR)*	Valor de importancia (VI)*
Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')	4.4670	3.3378	3.7514
Equidad (E)	0.8602	0.7574	0.8513
Índice de dominancia de Simpson (λ')	0.0212	0.0565	0.0376

Nota:
* Datos tomados para los individuos con DAP mayor de 2.5 cm

? Usos de la vegetación de la zona

De acuerdo con Bye et al. (2002) actualmente en la región de Chamela no vive ningún grupo étnico. Los mestizos emplean un bajo número de especies de plantas vasculares, siendo las medicinales las que abarcan una mayor proporción. En la zona de estudio se identificaron 31 especies de plantas que tienen uso medicinal y que pertenecen a las familias Cactaceae, Julianaceae, Anonaceae, Malvaceae, Leguminosae, Vitaceae, Rhamnaceae, boraginaceae, Bignoniaceae, Acanthaceae, Euphorbiaceae, Zygophyllaceae, Sterculiaceae, Rubiaceae, Convulvulaceae, Rhamnaceae, Piperaceae, Nyctaginaceae, Apocynaceae, Asteraceae, Simaroubaceae, Rhizophoraceae, Sapindaceae, Anacardiaceae, Meliaceae. Las especies de uso comestible dan un total de 19, mientras que seis especies se utilizan como combustible para calentarse y preparar alimentos.

Se contabilizaron un total de 25 especies de posible uso maderable (*Apoplanesia paniculata*, *Astronium graveolens*, *Bursera instabilis*, *Caesalpinia coriaria*, *Caesalpinia coriaria*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia platyloba*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Celtis iguanaza*, *Chloroleucon mangense*, *Cordia eleagnoides*, *Cordia seleriana*, *Guaiacum coulteri*, *Guapira* cf. *macrocarpa*, *Guazuma ulmifolia*, *Haematoxylum brasiletto*, *Ipomoeae wolcottiana*, *Karwinskia latifolia*, *Leucaena lanceolata*, *Luehea candida*, *Lysiloma microphyllum*, *Piper abalienatum*, *Recchia mexicana*, *Rhizophora mangle*, *Sida* sp., *Swietenia humilis*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Tabebuia rosea*).

Existen dos plantas de las cuales se utilizan sus fibras (*Lonchocarpus eriocarinalis* y *Heliocarpus pallidus*); una planta de la cual se extraen aceites esenciales (*Luehea candida*); una planta de la cual se obtienen gomas y resinas (*Cordia dentata*).

De las especies de interés comercial *Rhizophora mangle* se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2001; y es utilizada como materia prima para construcción y medicinal, la caoba *Swietenia humilis* también es explotada por su madera al igual que *Guaiacum coulteri*; la primera de estas dos especies se encuentran dentro de la Lista Roja de IUCN y del apéndice II de la CITES mientras que *Guaiacum coulteri* esta incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001. El listado de las especies que tienen uso en la zona se muestra en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8 *Listado de especies de plantas vasculares y sus usos conocidos.*

Nombre científico	Familia	Nombre común	Uso
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Leguminosae	Huizache	
<i>Acacia hindsii</i> Benth.	Leguminosae	Huizcolote;	
<i>Acanthocereus occidentalis</i> Britt. et Rose	Cactaceae	perretadera Organo; pitahaya;	materiales parte no especificada;
<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schlecht.) Schiede	Julianaceae	tasajillo tres costillas	medicinal Medicinal
<i>Annona palmeri</i> Safford.	Anonaceae	Cuachalalate;	
<i>Anoda</i> sp.	Malvaceae	pacueco; palo santo Cabeza de hebro;	comestible-raíces;
<i>Apoplanesia paniculata</i> Presl.	Leguminosae	cabeza de negro Malva; malva boba;	medicinal Medicinal
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Leguminosae	malva violeta	
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Leguminosae	Ansangre; lora sangre; ocotillo	materiales-madera; combustible
<i>Bromelia pinguin</i> L.	Anacardiaceae	Culebro; rosario	materiales-madera
<i>Bursera arborea</i> (Rose) Riley	Verbenaceae	Mangle negro	
<i>Bursera heteresthes</i> Bullock	Bromeliaceae	Guamaras	comestible-fruto
<i>Bursera instabilis</i> McVaugh et Rzed.	Burseraceae	Papelillo	
<i>Caesalpinia caladenia</i> Standl.	Burseraceae	Copal	
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Burseraceae	Palo de jiote; papelillo	materiales madera; medicinal
<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.	Leguminosae	Palo fierro cimmarón	
<i>Caesalpinia platyloba</i> S. Wats.	Leguminosae	Casalote; cobano	materiales-madera; medicinal
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Leguminosae	Iguanero	materiales-madera; combustible
<i>Caesalpinia sclerocarpa</i> Standl.	Leguminosae	Acatispa; coral	materiales-madera
<i>Calliandra formosa</i> (Kunth) Benth.	Leguminosae	Tabachín; tabachín del monte	comestible-parte no especificada; medicinal
<i>Casearia tremula</i> (Griseb.) Wright	Leguminosae	Ebano	materiales-madera
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Leguminosae	Aretillo	
<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton et Rose	Flacourtiaceae	Ocotillo	
<i>Cissus</i> sp.	Ulmaceae	Granjen; granjena	comestible-fruto; materiales-madera
<i>Cnidosculus spinosus</i> Lindell	Leguminosae	Caguanguilla;	materiales-madera
<i>Cnidosculus urens</i> (L.) Arthur	Vitaceae	guayabillo negro;	
<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Euphorbiaceae	verdecillo Hiedra; parrilla	Medicinal
<i>Coccoloba liebmanni</i> Lindau.	Euphorbiaceae	Mala mujer; manteca de puerco; ortiguilla;	
<i>Colubrina heteroneura</i> (Griseb.) Standl.	Euphorbiaceae	urtiga Quemador	
<i>Conocarpus erecta</i> L.	Polygonaceae	Cahuil; Jubero	comestible-parte no especificada; medicinal; medicinal
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz et Pav.) Oken.	Polygonaceae	Cahuilillo; cahuil	Medicinal
<i>Cordia dentata</i> Poir.	Rhamnaceae	Congo	comestible-fruto; medicinal
	Combretaceae	Botoncillo	
	Boraginaceae	Botoncillo;	
	Boraginaceae	hormiguero	
	Boraginaceae	Zarzanil; zazanil	comestible-fruto; materiales-gomas y resinas; ornamental

Nombre científico	Familia	Nombre común	Uso
<i>Cordia elearnoides</i> DC.	Boraginaceae	Ancelote; barcino	materiales-madera; medicinal
<i>Cordia seleriana</i> Fern.	Boraginaceae	Coliguana; zopilotillo	materiales-madera; medicinal
<i>Crataeva tapia</i> L.	Capparaceae	Zapotillo	
<i>Crescentia alata</i> H. B. K.	Bignoniaceae	Cirial; cuastecomate	medicinal; medicinal
<i>Croton alamosanus</i> Rose.	Euphorbiaceae	Vara blanda	
<i>Croton niveus</i> Jacq.	Euphorbiaceae	Vara blanda	
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms en DC.	Pontederiaceae	Lirio acuático	
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	Acanthaceae	Hierba de araña; hierba del tapón; hierba del torsón; riendilla	Medicinal
<i>Entada polystachia</i> (L.) DC. en DC.	Leguminosae	Bejuco de agua; comeate de agua	comestible-exudados
<i>Euphorbia oaxacana</i> B. L. Rob. et Greenm.	Euphorbiaceae	Hierba de la golondrina	Medicinal
<i>Ficus cotinifolia</i> H. B. K.	Moraceae	Camichincillo; tescalama	comestible-fruto
<i>Forchammeria pallida</i> Liebm.	Capparaceae	Armol	
<i>Guaiacum coulteri</i> A. Gray	Zygophyllaceae	Guayacán	comestible-parte no especificada; materiales-madera; medicinal
<i>Guapira cf. macrocarpa</i> Miranda	Nyctaginaceae	Alejo; carne de gallina	materiales-madera
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Guácima	comida-animales;; materiales-madera; medicinal
<i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst.	Leguminosae	Brasil; palo de Brasil	materiales-madera; combustible; medicinal
<i>Heliocarpus pallidus</i> Rose.	Tiliaceae	Majahua	materiales-fibras
<i>Hintonia latiflora</i> (Sessé et Moc. ex DC.) Bullock.	Rubiaceae	Botón amarillo; campanillo; quina	Medicinal
<i>Hyperbaena ilicifolia</i> Standl.	Menispermaceae	Gordadura	
<i>Indigofera</i> sp.	Leguminosae	Añil	
<i>Ipomaeae pes-caprae</i> (L.) Sweet.	Convolvulaceae	Hierba de la raya	medicinal; veneno
<i>Ipomaeae wolcottiana</i> Rose	Convolvulaceae	Casahuate; ozote	materiales-madera; veneno
<i>Jacquinia pungens</i> A. Gray	Theoprastaceae	Armolillo; guayaca; yacuate	
<i>Jatropha sympetala</i> Standl. et Blake	Euphorbiaceae	Papelillo	
<i>Karwinskia latifolia</i> Standl.	Rhamnaceae	Margarita; palo fierro	materiales-madera; combustible; medicinal
<i>Largezia monosperma</i> (Rose) Standl.	Amaranthaceae	Carricillo; hierba del arlomo	Veneno
<i>Lemna aequinoctialis</i> Welwitsch.	Lemnaceae	Flora de agua; pato	
<i>Leucaena lanceolata</i> S. Wats.	Leguminosae	Guajillo; vainillo	comestible-fruto; materiales-madera
<i>Lonchocarpus constrictus</i> Pitt.	Leguminosae	Guarrapato	
<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i> Micheli.	Leguminosae	Cuero de vaca; palo de arco; palo de aro; vara blanca	materiales-fibras
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	Leguminosae	Jediondillo	
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i> Benth.	Leguminosae	Vara blanca	

Nombre científico	Familia	Nombre común	Uso
<i>Lonchocarpus minor</i> Sousa.	Leguminosae	Guarrapata	
<i>Luehea candida</i> (DC.) Mart. et Zucc.	Tiliaceae	Algodoncillo; barrenilla; racimo	materiales-madera; materiales-aceites esenciales
<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth.	Leguminosae	Tepemezquite	materiales-madera; combustible
<i>Manihot chlorosticta</i> Standl. et Goldman	Euphorbiaceae	Tripa de pollo	
<i>Maranta arundinacea</i> L.	Marantaceae	Platanillo	
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Leguminosae	Espino; tepemezquite	
<i>Morisonia americana</i> L.	Capparaceae	Chicozapote cimarrón; zapotillo	comestible-fruto
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> Britt. et Rose	Cactaceae	Órgano; órgano cimarrón	materiales-fibras
<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae	Granadita	comestible-fruto
<i>Physalis</i> sp.	Solanaceae	Tomatillo	
<i>Piper abalienatum</i> Trel.	Piperaceae	Palo santo	comestible-fruto; materiales-madera; medicinal
<i>Piptadenia constricta</i> (Pers.) J. F. Macbr.	Leguminosae	Nacastillo	
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Nyctaginaceae	Garabato; garabato negro; garabato prieto	Medicinal
<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Humb. et Bonpl.) Benth.	Leguminosae	Zizimuchil	
<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	Cacalosuchil; lor de mayo; palo de oído; rosal	medicinal; ornamental
<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) Blake.	Asteraceae	Hierba del venado; matapiojo; palo de oído	comestible-hojas; medicinal
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC. en DC.	Leguminosae	Algorrobo; mezquite	
<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	Apocynaceae	Zarzamora	
<i>Recchia mexicana</i> Moc. et Sessé	Simaroubaceae	Capire; parácata; paracate; parotilla china	comestible-parte no especificada; comida para animales; materiales-madera; combustible
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Rhizophoraceae	Mangle; mangle caballero; mangle rojo	materiales-madera; medicinal
<i>Ruprechtia fusca</i> Fern.	Polygonaceae	Caña asada	
<i>Sapium pedicellatum</i> Huber.	Euphorbiaceae	Mataisa	
<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb.	Araliaceae	Cedro macho	
<i>Selenicereus vagans</i> (K. Brandg.) Britt. et Rose.	Cactaceae	Tasajillo	comestible-fruto
<i>Serjania brachycarpa</i> A. Gray.	Sapindaceae	Comecate tres costillas; comecate tres equis; comecate tres filos; costillón	Medicinal
<i>Sida</i> sp.	Malvaceae	Escoba; guinar; huinar	materiales-madera
<i>Sideroxylon capiri</i> A. DC.	Sapotaceae	Capiri; tempisque	
<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	Ciruelo; ciruelo cimarrón	comestible-fruto; medicinal
<i>Stegnosperma cubense</i> A. Rich.	Phytolaccaceae	Garabato	
<i>Stenocereus fricii</i> Sánchez-Mejorada	Cactaceae	Organo manso	comestible-fruto

Nombre científico	Familia	Nombre común	Uso
<i>Struthanthus interruptus</i> (H. B. K.) Blume.	Loranthaceae	Injertillo	
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Meliaceae	Caoba; cobano	materiales-madera; medicinal
<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose.	Bignoniaceae	Primavera; verdecillo	materiales-madera
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Bignoniaceae	Madera; rosa morada	materiales-madera; combustible; medicinal
<i>Tillandsia paucifolia</i> Baker	Bromeliaceae	Heno	
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Bromeliaceae	Heno chico	
<i>Tillandsia</i> sp.	Bromeliaceae	Heno	
<i>Urera cascarana</i> (Jacq.) Grieseb.	Urticaceae	Urtiguilla	

- ☞ Especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros instrumentos aplicables

Aun cuando los trabajos en campo para la determinación de la vegetación se concretaron en las delimitaciones del predio de interés y áreas aledañas en la parte norte del predio, a través de una investigación en la literatura existente para la región de la Reserva de la Biósfera de Chamela fue posible identificar algunas especies registradas con estatus de conservación que también se identificaron dentro de los límites del predio. Estas especies son: *Concarpus erecta*, *Laguncularia racemosa*, *Opuntia excelsa* y *Peniocereus cuixmalensis*.

Además, de acuerdo con información recopilada en campo, de las especies identificadas en el predio, nueve especies de plantas vasculares se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001, tres con estatus de amenazadas (A) y seis especies sujetas a protección especial (Pr).

En el listado del Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) Apéndice II para México aparecen 14 especies identificadas en el predio.

Dos especies encontradas en el predio aparecen bajo categorías especiales según la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales).

El listado completo de las especies identificadas durante los trabajos de visita al sitio se presenta en la Tabla 8.1, capítulo 8, refiriendo su forma de crecimiento de cada especie, mientras que en la Tabla 4. 9 se presentan las especies con ubicación en la NOM-059-SEMARNAT-2001, CITES y/o UICN (Lista roja).

Tabla 4. 9 Especies bajo algún estatus de protección ambiental

Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2001	CITES	UICN (Lista Roja)
<i>Acanthocereus occidentalis</i> Britt. et Rose	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	A		
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Verbenaceae	Pr		
<i>Bursera arborea</i> (Rose) Riley	Burseraceae	A		
<i>Cephalocereus purpusii</i> Britt. et Rose	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Conocarpus erecta</i> L.	Combretaceae	Pr		
<i>Guaiacum coulteri</i> A. Gray	Zygophyllaceae	Pr	Apéndice II	LR/cd
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn. f.	Combretaceae	Pr		

Especie	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2001	CITES	UICN (Lista Roja)
<i>Mammillaria occidentalis</i> (Britt. et Rose) Boedeker.	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Oncidium</i> sp.	Orchidaceae		Apéndice II	
<i>Opuntia excelsa</i> Sánchez-Mejorada	Cactaceae	Pr	Apéndice II	
<i>Opuntia puberula</i> Pfeiffer.	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> Britt. et Rose	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Peniocereus cuixmalensis</i> Sánchez-Mejorada	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Rhizophoraceae	Pr		
<i>Selenicereus vagans</i> (K. Brandg.) Britt. et Rose.	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Sideroxylon capiri</i> A. DC.	Sapotaceae	A		
<i>Stenocereus fricii</i> Sánchez-Mejorada	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Stenocereus</i> sp.	Cactaceae		Apéndice II	
<i>Stenocereus standleyi</i> (González-Ortega)	Cactaceae		Apéndice II	
Buxbaum.				
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Meliaceae		Apéndice II	VU A1cd

Como parte del Subprograma de Protección y Conservación de las Especies de Flora y Fauna Silvestre contenido en el Capítulo 6 de este documento, se incluyen algunos indicadores que deben tomarse en cuenta para poder realizar con éxito el trasplante de los individuos que deban reubicarse en otro sitio dentro de los límites del predio del *proyecto*, estos indicadores hacen referencia a una preselección del lugar para traslado del ejemplar, el cual deberá presentar condiciones ambientales similares al sitio de donde se extrajo el individuo, además de considerar también una profundidad de suelo de al menos 30 cm, que la textura del suelo permita una infiltración adecuada del agua, que exista un estrato herbáceo que alcance a cubrir el 80% del sitio seleccionado y en caso de presentarse la erosión, que esta pueda ser controlada con prácticas de conservación de suelo.

4.2.2.2 Vegetación marina

a) Flora marina (Macroalgas)

En la región de la Bahía de Chamela se han registrado un total de 20 especies de macroalgas, pertenecientes a tres divisiones: Rhodophyta, Phaeophyta y Chlorophyta (Enciso-Padilla, 2000; Enciso-Padilla *et al.*, 2006) Estas especies se encuentran presentes en diferentes ambientes, como son pozas de marea, riscos, plataformas rocosas y canales de corriente, los cuales están distribuidos en las diferentes partes rocosas. Asimismo, varias de las especies aquí mencionadas dominan el ambiente submareal de sustratos rocosos y rocoso/arenoso (Tabla 4. 10).

Tabla 4. 10 Lista de especies de macroalgas registradas para la Bahía de Chamela y zonas adyacentes

Rhodophytas	Phaeophytas	Chlorophytas
<i>Ahnfeltiopsis concinna</i>	<i>Chnoospora minima</i>	<i>Bryopsis pennatula</i>
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	<i>Dictyota divaricata</i>	<i>Chaetomorpha antennina</i>
<i>A. dimorpha</i>	<i>Padina crispata</i>	<i>Caulerpa racemosa</i>
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>P. gymnospora</i>	<i>C. sertularioides</i>
<i>Ceramium taylorii</i>	<i>Sargassum howellii</i>	<i>Codium dichotomun</i>
<i>Grateloupia doryphora</i>	<i>S. liebmanii</i>	<i>Halimeda discoidea</i>
<i>Jania adhaerens</i>		<i>Ulva lactuca</i>

4.2.2.3

Fauna terrestre

En este apartado se hace referencia a los vertebrados que utilizan el ambiente terrestre, por lo que se incluye a la herpetofauna (anfibios y reptiles), avifauna (aves terrestres, acuáticas y marinas) y mastofauna (mamíferos terrestres). Las especies de esta región se encuentran distribuidas en las zonas tropicales y costeras de la vertiente del Pacífico.

Metodología de estudio

El análisis de la composición de la fauna para el proyecto está fundamentado en las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC), así como la revisión de la literatura científica previamente generada para el área de estudio. Complementando y ratificando dicha información con el trabajo de campo y encuestas realizadas a los pobladores de la localidad llevadas a cabo en los días 18, 19 y 20 de noviembre del 2006. Este trabajo de campo estuvo a cargo de la empresa GEOSINTESIS, bajo la coordinación del Mtro. Armando Chávez Hernández, profesor titular en la Universidad de Guadalajara.

b) Composición de fauna presente en el SAR

? Herpetofauna

Para la herpetofauna se enlistaron un total de 78 especies, 17 de las cuales se registraron de manera directa durante la visita al sitio y 61 son reportadas como potenciales según la literatura consultada; de estas 41 son endémicas, 31 se encuentran bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y ocho se encuentran en el apéndice II de CITES.

Las especies reportadas como registradas directamente son aquellas en las que se pudo constatar su presencia durante los muestreos ya sea por observación directa, captura o inferencias, producto de la observación de evidencias físicas recientes. Estas especies son *Bufo marinus*, *B. marmoratus*, *B. mazatlanensis*, *Leptodactylus melanonotus*, *Rana forreri*, *Coleonyx elegans nemoralis*, *Hemidactylus frenatus*, *Ctenosaura pectinata*, *Iguana iguana*, *Sceloporus utiformis*, *Urosaurus bicarinatus tuberculatus*, *Anolis nebulosus*, *Ameiva undulata*, *Aspidoscelis communis*, *Aspidoscelis lineatissimus*, *Boa constrictor imperator* y *Carretta carretta* (de estas especies, ocho se encuentran dentro de alguna categoría de protección, mientras que cuatro son endémicas a México (*Rana forreri* (PE) endémica, *Coleonyx elegans nemoralis* (A), *Ctenosaura pectinata* (A) endémica, *Iguana iguana* (Pr) *Ameiva undulata* (Pr) endémica, *Aspidoscelis communis* (Pr) endémica, *Boa constrictor imperator* (A) Apéndice II CITES, *Carretta carretta* (PE) apéndice II CITES).

Para las especies reportadas como potenciales se infiere su presencia a partir de estudios previos en el área argumentando una similitud de hábitat entre los diferentes tipos de vegetación presentes en el predio y los citados en la literatura. En el área se registran un total de 61 especies potenciales, de las cuales 14 son endémicas, 33 se encuentran en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y 6 se encuentran en el apéndice II de las CITES.

Las 33 especies potenciales presentes en la NOM y CITES son *Hyla sartori* (A) Endémica, *Hyla smithii* (Pr) endémica, *Eleutherodactylus modestus* (Pr) endémica, *Heloderma horridum* (A) Apéndice II, *Phrynosoma asio* (Pr) endémica, *Hypsiglena torquata torquata* (Pr), *Imantodes gemmistratus lastistratus* (Pr), *Leptodeira maculata* (Pr) endémica, *Leptophis diplotropis diplotropis* (A) endémica, *Pseudoleptodeira latifasciata* (Pr) endémica, *Pseudoleptodeira uribei* (Pr) endémica, *Sibon annuliferus* (Pr) endémica, *Tantilla calamarina* (Pr) endémica, *Micrurus distans oliveri* (Pr) endémica, *Agkistrodon bilineatus bilineatus* (A), *Crotalus basiliscus* (Pr) endémica, *Rhinoclemmys rubida perixantha*, (Pr) endémica, *Chelonia agassizi* (Pe) Apéndice II, *Eretmochelys imbricata* (PE) Apéndice II, *Lepidochelys olivacea* (PE) Apéndice II, *Dermochelys coriacea* (PE) Apéndice II, *Kinosternon integrum* (Pr) endémica, *Crocodylus acutus*, (Pr) Apéndice II.

Respecto al hábitat se encontró que el BTC tiene la mayor diversidad de especies, con un total de 65 registradas, 37 de las cuales son endémicas y 28 son de amplia distribución. En segundo lugar tenemos al Matorral Xerófilo con un total del 25 especies, 16 de las cuales son endémicas y nueve son de amplia distribución; en tercer lugar se encuentra la Vegetación Riparia; con un total de 24 especies, 14 de las cuales son endémicas y 12 son de amplia distribución. En cuarto lugar tenemos a la zona de Mar y Costa con un total de seis especies, de las que ninguna es endémica, todas son de amplia distribución continental.

Cabe señalar que el termino zona de mar y costa no se encuentra contemplado como un hábitat en el estricto sentido de la palabra, ni como un tipo de vegetación, dado que, ni las cinco especies de tortugas, ni la especie de serpiente marina reportada aprovechan los recursos vegetales presentes (gramíneas y vegetación halófila), únicamente se les encuentra allí durante el desove, su nacimiento o muerte.

Finalmente tenemos al Manglar con tan sólo cuatro especies registradas, dos de las cuales son endémicas y dos son de amplia distribución. En el caso del manglar sería recomendable recalcar que en muchos estudios la baja diversidad de especies en un hábitat esta relacionada con una multitud de factores, ya que este es uno de los ecosistemas menos estudiados del país, además de que se carece de un antecedente bibliográfico amplio respecto al estudio de la herpetofauna en los manglares de la vertiente del Pacífico para la zona de Jalisco.

Avifauna

Sabido es que en México habitan muchas especies migratorias. La costa de Jalisco es un claro ejemplo de esta migración pues acoge aves de Estados Unidos y Canadá que escapan del frío invernal, pasando aquí una parte fundamental del año para el desarrollo de la especie.

De las 270 especies de aves que se han registrado en el área, 40% son migratorias, la mayoría provenientes de Canadá y Estados Unidos. De las residentes, 36 son endémicas de México entre las que se encuentran el perico guayabero (*Amazona finchii*), el perico de frente amarilla (*Amazona oratrix*) y la catarineta (*Forpus cyanopygius*) -Arizmendi et al., 1991-. De estas especies, 28 están consideradas en peligro de extinción. Dentro de los ecosistemas que se identificaron en el sitio los de especial interés son los hábitats acuáticos, marinos y dulceacuícolas, ya que en

ellos se encuentra una gran diversidad de especies acuáticas, residentes y visitantes (Arizmendi et al., 1991).

En el presente estudio se encontraron 255 especies de aves, clasificadas en 19 órdenes y 44 familias. De estas especies 14 son edémicas, aunque algunos autores mencionan que son 36 especies propias de la zona. De este total, 34 tienen alguna categoría de protección, ya sea por la NOM o por la lista Roja de IUCN o están dentro de los Apéndices del CITES.

De las especies registradas, se observaron siete en el predio *Athene canicularia* o lechuza llanera, *Anhinga anhinga* o pato buzo; *Catharus aurantiirostris* o chepito; *Cardinalis cardinales* o cardenal; *Lepidocolaptes leucogaster* o trepatroncos; *Ortalis poliocephala* o chachalaca; y *Falco peregrinus* o halcón peregrino. La identificación de estas especies fue por medio de observación y/o captura, mientras que del resto de las especies se tuvo la oportunidad de escuchar sus cantos, aunque debido a la altura no fue posible apreciar y distinguir específicamente la especie.

Con estos registros es posible decir que esta zona es un hábitat de transición de la mayoría de las especies. Algunos grupos son sedentarios y sólo vuelan a sus alrededores en busca de alimento, mientras que la mayoría de las especies utiliza el predio como una zona de descanso y/o de transición.

Mastofauna

México presenta una alta diversidad biológica que lo coloca como el tercer país megadiverso. Cuenta con 525 especies de mamíferos, representadas en 193 géneros, 47 familias y 12 órdenes.

El estado de Jalisco cuenta con 163 especies de mamíferos (Arita, 1993; Ramírez Pulido et al., 1983, 1986, 1993), de las cuales 72 se reportan para la región, ocho presentan una categoría de protección dentro de la NOM 059-SEMARNAT-2001, y cuatro se encuentran en algún apéndice de la CITES. 17 especies de las 72 reportadas son endémicas de México; de estas, cinco son endémicas de una pequeña porción de la vertiente del Pacífico que incluye las costas de Jalisco. En el predio se pudo constatar la presencia de cinco de estas especies.

Las ocho especies reportadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001 son *Herpailurus yaguarondi tolteca* (A), *Leopardus pardalis nelsoni* (P), *Leopardus wiedii glauca* (P), *Panthera onca hernandesii* (P), *Spilogale pygmaea intermedia* (A), *Leptonycteris curasoae* (A), *Musonycteris harrisoni* (P) y *Megasorex gigas* (A).

Las cuatro especies que se encuentran dentro del apéndice I de la CITES son *Herpailurus yaguarondi tolteca*, *Leopardus pardalis nelsoni*, *Leopardus wiedii glauca* y *Panthera onca hernandesii*, dentro de las especies de animales y plantas que figuran como sobre las que pesa un mayor peligro, ya que están amenazadas de extinción y la CITES prohíbe generalmente el comercio internacional de especímenes de estas especies.

De las especies endémicas para México se reportan 17 que son *Spilogale pygmaea intermedia*, *Cynomops mexicanus*, *Musonycteris harrisoni*, *Myotis carteri*, *Rhogeessa parvula*, *Tlacuatzin canescens*, *Megasorex gigas*, *Sylvilagus cunicularius insolitus*,

Oryzomys melanotis colimensis, *Peromyscus perfulvus chrysopus*, *Sigmodon alleni*, *Sigmodon mascotensis mascotensis*, *Xenomys nelsoni*, *Pappogeomys bulleri burti*, *Oryzomys melanotis Sciurus colliaei nuchalis* y *Spermophilus annulatus*. De estas, cinco son endémicas de una pequeña porción de la vertiente del Pacífico como *Xenomys nelsoni*, *Pappogeomys bulleri burti*, *Spermophilus annulatus*, *Spermophilus annulatus* y *Peromyscus perfulvus*.

En cuanto a órdenes y familias, en el BTC se presentaron siete órdenes y 22 familias. Para Matorral xerófilo ocho órdenes y 21 familias, para la vegetación riparia cinco órdenes, 12 familias, y para manglar cinco órdenes y nueve familias.

En cuanto a diversidad de especies, el BTC presentó mayor diversidad de especies con un total de 67 especies, de las cuales 16 son endémicas de México, y 51 son de amplia distribución. En segundo lugar el Matorral xerófilo presenta 36 especies, de las cuales nueve son endémicas de México y 27 son de amplia distribución a la que le sigue el Manglar en el que se presentan 17 especies de las que tres son endémicas de México, y 14 son de amplia distribución y para la vegetación riparia se presentan 16 especies, de estas tres son endémicas de México y 13 son de amplia distribución.

- ? Abundancia distribución, densidad relativa y temporada de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia, existentes en el área de estudio del proyecto

La riqueza de especies faunísticas de acuerdo al tipo de hábitat identificado en el área de estudio se presenta en el capítulo 8, Tablas 8.30, 8.31 y 8.32. En dichas tablas se hace referencia a si la especie se registró en el área de estudio por el método de observación directa (observación o captura y posterior liberación), indirecta (cadáver, huella, pelo, vocalización, pluma, nido, madriguera, excreta, muda o alimento) o bien por referencia (bibliográfica o a través de plática con los habitantes de la zona), siendo que especies de gran importancia ecológica como pudiera ser *Leopardus pardalis nelsoni* tienen tan sólo referencia bibliográfica en la zona.

- ? Especies existentes en el área de estudio, proporcionando nombres científicos y comunes y destacando aquellas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2001 o en veda o especies indicadoras de la calidad del ambiente y CITIES

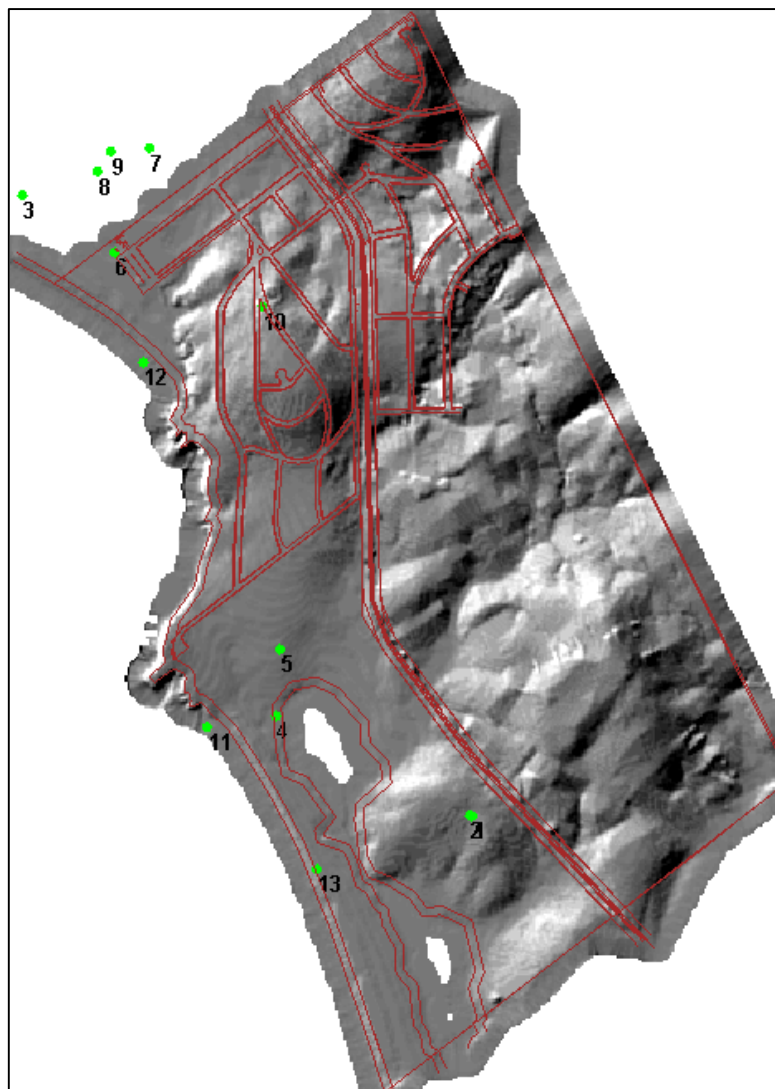
Jalisco ocupa el sexto lugar en diversidad de vertebrados mesoamericanos presentes en el país y el séptimo en cuanto a endémicos estatales. A pesar de ser un estado relativamente poco estudiado, existen algunos trabajos sobre su fauna (O. Flores y P. Gerez, 1994). El análisis de la composición de la fauna está fundamentado en las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC), así como la revisión de la literatura científica previamente generada para el área de estudio. Complementando y ratificando dicha información con el trabajo de campo y encuestas realizadas a los pobladores de la localidad llevadas a cabo en los días 18, 19 y 20 de noviembre del 2006 por la empresa Geosintesis, Estudios Integrales del Territorio.

Los tipos de vegetación y sus microhábitats para los estudios de la fauna en los diferentes sitios muestreados fueron (Figura 4.14):

- ? Selva Baja Caducifolia
 - ✗ Hojarasca
 - ✗ Pedregal
 - ✗ Bajo piedras
 - ✗ Bajo troncos
 - ✗ Estrato herbáceo
 - ✗ Estrato de matorral
 - ✗ Estrato arbóreo (de dos a cuatro metros)
 - ✗ Detritos
 - ✗ Cavidades subterráneas (naturales, excavadas)
 - ✗ Dosel
- ? Vegetación riparia
- ? Manglar
- ? Matorral Xerófilo
 - ✗ Duna
 - ✗ Estrato herbáceo
 - ✗ Nopalera
 - ✗ Matorral espinoso

Los sitios de muestreo dentro del predio se ubican de la siguiente forma:

- 1, 2 - Cerro Selva Baja Caducifolia
- 3 - Casa abandonada dentro del predio
- 4, 5 - Laguna costera con manglar, zona sur
- 6 - Instalaciones Almendros de la costa
- 7, 8, 9 - Ojo de agua dulce, zona norte
- 10 - Casa abandonada predio contiguo
- 11 - Riscos
- 12 - Dunas-Playa
- 13 - Vegetación litoral

Figura 4.14 *Ubicación sitios de muestreo*

La información de las especies se presenta en un listado que contempla el nombre científico, nombre común, geoposición, categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2001, ubicación en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), así como su categoría de presencia e importancia. Este listado se ubica en la Tabla 8.29, capítulo 8.

☞ Especies de valor científico, comercial, estético, de consumo, cultural, etc.

Herpetofauna

Valor científico. Con aplicaciones en la investigación médica, algunos anfibios y reptiles se emplean en las investigaciones embriológicas y fisiológicas, por lo que se recomienda se fomenten las actividades de educación ambiental para los habitantes y visitantes del predio mediante la planeación de recorridos en los diferentes tipos de hábitat, solicitando el apoyo de las entidades gubernamentales y las instituciones de investigación (UDG, UNAM) para la implantación del proyecto y la capacitación del personal.

Valor comercial y de autoconsumo. Existen varias especies a las que se les confiere importancia económica o comercial en función del aprovechamiento que tienen, las que son comestibles son muy apreciadas por los lugareños, tal es el caso de las iguanas de las que se aprovecha su carne y huevos.

Lamentablemente también es el caso de las cinco especies de tortugas marinas que presentan arribos en la región y que se utilizan clandestinamente como fuente de alimentación, con fines de subsistencia y/o comercialización. Además, ciertas especies tienen mercado como mascotas, por ejemplo algunas especies del género *Hyla*, iguanas, culebras y crías de cocodrilo. Estas últimas aunque poseen un carácter ornamental de pequeñas, al crecer poco a poco van perdiendo dicho atractivo, volviéndose paulatinamente más y más peligrosas, por lo que no es recomendable tenerlos como mascotas.

Algunas especies se cazan para curtir su piel para materia prima de artesanías o peletería, tal es el caso del cocodrilo de río, la boa, el mocasín (*Agkistrodon bilineatus*) y la cascabel.

Como una medida para aminorar el impacto faunístico se propone la realización de una UMA como Iguanario para las especies de Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) y verde (*Iguana iguana*), aprovechando su carisma como especie y planteando un programa de liberación de ejemplares en el medio silvestre.

Para las diferentes especies de tortugas marinas ya existe en el predio un programa de recolección de huevos e incubación en un área cercada para su posterior liberación aprobado por la SEMARNAT, aquí sólo se recomendaría solicitar el apoyo de otros campamentos de tortuga en la zona para compartir datos, experiencias y solicitar más voluntarios para las diferentes actividades en las épocas de desove.

Valor ornamental. Entre algunos ejemplos de fauna con este tipo de valor están las iguanas, los cuijes (*Ameiva undulata*, *Aspidozelis communis*, *Aspidozelis lineatissimus*), las tortugas marinas y ciertas especies de serpientes.

Por lo anterior, en la zona de estudio se propone tomar medidas para la protección de dichas especies, tales como las que se llevan a cabo para la protección de la tortuga marina, y las de amortiguamiento del impacto al llevar a cabo la ejecución del proyecto respetando la mayor cantidad posible de vegetación autóctona, y evitando además sustituir la flora local en los jardines por especies introducidas, ya que a la larga resultan costosas de mantener y no favorecen la regeneración del hábitat.

Valor cultural. Las especies consideradas como dañinas son principalmente las venenosas que poseen una importancia a nivel cultural de suma relevancia. En la región las especies venenosas son el escorpión (*Heloderma horridum*), la cascabel (*Crotalus basiliscus*), la gamarilla o mocasín (*Agkistrodon bilineatus*), la coralillo (*Micrurus distans*) y la serpiente de mar (*Pelamis platurus*). Sin embargo, de acuerdo con los datos de los últimos 20 años en los centros de salud que cubren los servicios de gran parte de la región, son pocos los casos de mordeduras a humanos. Siendo la víbora de cascabel la especie que más incidentes causa, seguida por la gamarilla y la coralillo. Otra especie que representa un peligro

moderado a la población es el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), pero el número de ataques al año es sumamente bajo, aunado a que las poblaciones de estos reptiles cada año se reducen más y más, por lo que ellos corren más riesgo con los habitantes por la cacería para su piel y carne que los habitantes de ser atacados.

Valor ecológico. Los reptiles y anfibios son un eslabón esencial en la cadena trófica de los ecosistemas tanto por ser presa como depredadores de muchos tipos de organismos. Al cuidar el hábitat no sólo se protege a las especies de interés comercial, sino también a todas las que cohabitan con éstas, los poseedores de la tierra se responsabilizan del cuidado y atención de sus recursos, apoyando así los diversos programas dirigidos a ese objetivo. Por lo que se sugiere se realice una zonificación del predio, respetando áreas que actúen como sitios de descanso, tránsito y alimentación de las especies más vulnerables y de mayor importancia económica y cultural, para así caracterizar la salud de sus poblaciones como su presencia por mucho tiempo.

? Mastofauna

Los mamíferos constituyen uno de los grupos de fauna silvestre más importante dentro de los estudios, debido a que poseen una gran relevancia a nivel ecológico, económico, científico y estético entre otros, de manera que es necesario tomar medidas para su conservación. Los listados faunísticos son una primera aproximación al conocimiento de la fauna silvestre, ya que estos nos permiten conocer la diversidad (Sánchez- Cordero, 1993).

Algunas especies de mamíferos presentes en la región tienen importancia económica y comercial como es el caso del venado y jabalí, los cuales son muy apreciados por su carne y piel. Especies como el tlacuache, tejon y conejo son también de importancia alimenticia, pero principalmente para los habitantes locales. Otras especies de gran importancia, pero cultural y ornamental son el jaguar, venado y puma, que en el caso de el puma y jaguar, especies que no se corroboró su presencia en el predio, sin embargo, pueden llegar a utilizarlo como ruta de paso o corredor biológico.

Así mismo se recomienda la preservación de áreas que permitan el traslado de estas especies, en el caso de los mamíferos de gran tamaño que tienen un área de desplazamiento mayor, es necesario conservar corredores naturales o áreas de tránsito que permitan el paso por el predio, o su movimiento dentro de el mismo. Podemos entender por corredor biológico un área de protección de flora y fauna, estas son muy necesarias ya que según Leopold en 1949 indicaba que "muchos animales, por razones desconocidas, no parecen prosperar como poblaciones separadas", de manera que los corredores funcionan como complemento de las áreas de amortiguamiento, y este permite la comunicación entre áreas silvestres, y permite el paso de los animales, así como el intercambio genético, y aumentan las probabilidades de supervivencia de las especies y la resistencia de los ecosistemas a los cambios.

Para aquellas especies como los murciélagos, que hacen uso de los recursos que ofrece el predio, como alimento, agua, área de desplazamiento entre otros, lo que garantiza su subsistencia. En recompensa, los murciélagos ofrecen servicios ambientales como la polinización de varias especies de plantas con flor,

incluyendo árboles, dispersión de semillas que ayudan a la regeneración de las selvas y bosques, o controladores de insectos, ya que devoran enormes cantidades de ellos.

Por la confluencia de las especies en el área del BTC, es necesario mantener áreas de bosque natural, en particular, aquellas zonas que son de vegetación original o que han sido poco perturbadas, con la finalidad de que estas ofrezcan refugios y recursos a los animales, además de que la preservación de estas áreas permiten el tránsito libre de las especies y formaran parte del corredor natural. El BTC ofrece especies vegetales y presas que son fuente importante o exclusiva de alimento para los mamíferos del área. Además, es el hogar de aquellas especies endémicas de una pequeña porción de la costa del Pacífico como *Peromyscus perfulvus*, *Spermophilus annulatus*, *Spermophilus annulatus*, *Pappogeomys bulleri burti* y *Xenomys nelsoni*. De manera que si no se realizan planes de conservación de esta vegetación y las asociadas, no se contribuirá a la sobrevivencia de estas especies endémicas.

En general todas las especies tienen un valor ornamental y estético ya que son parte fundamental del paisaje a pesar de que muchas de ellas no puedan ser apreciadas fácil o directamente. Para ello es recomendable realizar una guía que permita a los visitantes la rápida y sencilla identificación de los mismos o de sus rastros, incluyendo pequeños textos con la importancia de las especies, su hábitat entre otros datos relevantes. Esta guía se pueden utilizar ya sea en el recorrido diario de los visitantes o en el de un recorrido guiado en sendero interpretativo, el cual tiene la finalidad de mostrar los atractivos focales del lugar, siendo este una herramienta de la educación ambiental que permite a las personas acercarse al medio natural para aprender, recrearse y conocer la importancia de la conservación de las especies y de su hábitat. Un sendero interpretativo se puede realizar en áreas con atractivos naturales, ya sea de vegetación, formaciones geológicas o zonas donde se puede evidenciar la presencia de los animales, sin llegar a alterar las áreas frágiles o áreas de mayor concurrencia, ya que si llegan a ser muy perturbadas, los animales comenzaran a evadir y abandonar estas zonas.

Debido a que el predio ofrece fuentes de agua dulce, es necesario implementar un plan de conservación y manejo de estas, pues es un área de alta confluencia por los animales y hogar de otras, aprovechando el área de manglar y vegetación riparia para realizar recorridos que fomenten el aprendizaje y la importancia de la preservación de estos ecosistemas, así mismo se proponen actividades asociadas a la identificación de huellas, que en estas áreas son muy visibles, así como en las de duna costera y matorral xerófilo que también son de gran utilización por los mamíferos.

El área de agua dulce es una de las zonas de mayor prioridad a conservar ya que sin esta no se garantiza la presencia y sobrevivencia de las especies, además del correcto funcionamiento del ecosistema, ya que todas las especies animales tienen una importancia ecológica-biológica fundamental, debido a que pertenecen a la cadena alimenticia, y a que coexisten en un mismo ambiente y existe una interdependencia muy estrecha entre ellos y los factores de su hábitat, de manera tal que la fragmentación del hábitat y destrucción de los bosques y selvas es la principal amenaza a la fauna, pues todas las especies se han adaptado a su medio y si continua cambiando y desapareciendo, simplemente perecerán.

? Avifauna

Es importante destacar que hay una gran variedad de especies migratorias, las cuales anidan en territorio mexicano gracias a las condiciones ambientales que favorecen un crecimiento óptimo. Al mismo tiempo estas especies son amenazadas, ya sea por lo perturbado de la zona o por las alteraciones que sufre el ecosistema cada año. La mayoría de las especies que migran, toman “rutas” por territorio mexicano, las cuales podemos llamar corredor biológico.

Conocemos como corredor biológico al medio en el cual, gracias a sus condiciones ambientales, las especies encuentran todo lo necesario para su supervivencia, es decir, son zonas de transición, en donde se encuentran todos los medios necesarios para que diversas especies puedan desplazarse de un país a otro, e incluso entre continentes, ya sea para su reproducción, anidación, etc.

Uno de los corredores utilizados en las costas es el llamado *Corredor Migratorio del Pacífico*, el cual va perdiendo cada día gran parte de su riqueza debido a la tala injustificada de árboles y al saqueo irracional de los recursos naturales, dando como resultado la pérdida de gran parte de los recursos naturales de la zona, y por lo mismo trae grandes repercusiones a las especies que lo utilizan como vía migratoria.

Parte de este territorio constituye una de las áreas protegidas más extensas en la que la vegetación predominante es el Bosque Tropical Caducifolio, incluyendo otros tipos de vegetación afines; dado que se argumenta que las selvas secas son los ecosistemas tropicales más amenazados a nivel mundial, esta zona debido a la extensión de la selva y su estado de conservación adquiere una importancia primordial. Además, se suma a su importancia el hecho de que es uno de los ecosistemas mejor estudiados en México.

Es recomendable mantener la integridad de esta zona, la cual puede funcionar como punto de contacto para el establecimiento de un corredor que una a la reserva de Manantlán y forme una biorregión de gran importancia en la conservación biológica.

Se proponen las siguientes acciones: Elaborar un programa de educación a nivel regional (Noguera, 1993). Las tareas más urgentes para la consolidación de la zona son: proteger los ambientes marinos en el área colindante; establecer un programa a largo plazo de monitoreo de grupos clave tanto de fauna como de flora, y establecer un programa de difusión y extensionismo, que permita vincular la reserva con la población regional (Ceballos, 1994).

Debido a esto se hace una amplia recomendación a implementar los planes de manejo existentes en el área para poder preservar de alguna manera este ecosistema que no sólo sirve como un medio de transición, sino que también es un lugar que da vida a especies endémicas.

Las aves son animales muy vistosos, razón por la cual sus poblaciones han sido sometidas a una explotación irracional que ha ocasionado que por lo menos 28 especies se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. Muchas de estas

especies son exportadas de manera ilegal, lo que llamamos tráfico de especies, ya sea por sus colores llamativos; por sus cantos, o por el simple hecho de tener una especie silvestre en casa. Hace falta la cultura de preservar estas especies, incluso entre los mismos habitantes de la zona, pues son estos los principales traficantes de especies.

Asimismo la desaparición de especies de mamíferos, reptiles y anfibios por cacería, tráfico y explotación ilegal en general, es un punto alarmante, en donde hacen falta planes de manejo y medidas estratégicas para poder controlar a tiempo este problema.

e) Localización cartográfica de las principales sitios de distribución de las poblaciones de las especies en riesgo presentes en el área de interés y destacando al existencia de zonas de reproducción o alimentación

Tanto en la Figura 4.14 como en el plano 8 en el capítulo 8 se muestran los sitios en los cuales se realizó la identificación de especies en campo, determinados con base en un análisis previo de las condiciones ambientales de la zona.

4.2.2.4

Fauna marina

Formaciones coralinas

En la zona marina de la playa norte se identificaron predominantemente cantos rodados grandes y pequeños. Los grandes reducen efectivamente el oleaje y la turbidez, a través de la periferia del arrecife existente, al lado norte de Punta Chamela. Como resultado han crecido corales y han formado un hábitat de arrecife muy productivo a lo largo de la costa.

Cnidarios

Entre la fauna más conspicua del sublitoral somero en el Pacífico central mexicano (sur de Nayarit, Jalisco, Colima y norte de Michoacán) es la presencia de Coelenterados o Cnidarios. Especies propias de sustrato duro caracterizadas por su adhesión a la roca o sésiles. Entre las que encontramos representantes de la clase Hydrozoa, como los hidrozoarios del género *Aglaophenia*, *Plumularia*, *Eudendrium* y *Campularia*. Anthozoa como las anémonas del género *Zoanthus* y *Bunodactis*; abanicos de mar de los géneros *Pacifigorgia*, *Leptogorgia* y *Muricea*; y corales verdaderos o madreporarios, como *Pocillopora*, *Porites*, *Pavona*, *Psammocora*, *Astrangia*, *Tubastrea* y *Phylangia* entre otros. Todos los anteriores han sido registrados en varias localidades de Bahía de Chamela, preferentemente sobre sustrato rocoso. Ninguna de este grupo taxonómico, hasta el momento, se encuentra registrada como especie sujeta a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Anélidos (Poliquetos)

Los poliquetos son un grupo generalmente bien representado del bentos marino. Se pueden mencionar algunas especies que pertenecen a estas familias de poliquetos, con alta probabilidad de ser encontrados en la zona: *Anaitides madeirensis*, *Barantolla americana*, *Cheilonereis cyclurus*, *Diplocirrus notisetosus*, *Eunice*

antennata, *Euphrosine foliosa*, *Eurythoe complanata*, *Ficopomatus miamensis*, *Gattyana cirrosa*, *Hydroides brachyacantha*, *Hydroides dianthus*, *Idanthyrsus ornamentatus*, *Lanice conchilega*, *Lygdamis indicus*, *Marphysa stylobranchiata*, *Palola siciliensis*, *Pomatostegus stellatus*, *Sabellastarte magnifica*, *Spirobranchus giganteus*, *Syllis gracilis*.

Moluscos

La fauna malacológica del litoral de Jalisco se caracteriza por tener una elevada diversidad. Algunos estudios recientes reportan al menos 475 especies en esta región (Ríos Jara et al., en prensa). El mayor número de especies corresponde a los caracoles y lapas incluidos en la Clase Gastrópoda (330) seguido por las almejas, ostiones y mejillones de la Clase Bivalvia (125). Los llamados quitones o cucarachas de mar (Clase Polyplacophora) tienen menor riqueza (8 especies), al igual que los denominados “colmillos de elefante” (Clase Scaphopoda con 10 especies) y los pulpos (Clase Cephalopoda) con dos especies.

La Bahía de Chamela, debido a su gran extensión y heterogeneidad de ambientes, tanto en la zona intermareal como submareal contiene una malacofauna relativamente diversa. En esta bahía se han registrado al menos 65 especies de gasterópodos y cinco especies de bivalvos; además de dos especies de poliplacóforo y un cefalópodo.

Las playas rocosas son las que contienen la mayor riqueza de moluscos. Estas playas se caracterizan por tener zonas bien definidas de acuerdo a los diferentes niveles del intermareal. Los niveles superiores tienen mayor abundancia de gasterópodos, aunque la mayor riqueza de especies se registra en los niveles inferiores. En los niveles superiores destacan los pequeños caracoles de los géneros *Nodilittorina* (*N. modesta* y *N. aspera*) y *Nerita* (*N. scabricosta* y *N. funiculata*), muy abundantes en las playas rocosas de Jalisco. En la playa rocosa de La Virgencita de la Bahía Chamela, se han estimado densidades promedio de 508.2 y 140.9 ind./m², para las especies *N. aspera* y *N. modesta*, respectivamente (Yáñez Rivera, 1988). En esta playa, se registraron al menos 65 especies de gasterópodos, de las cuales 23 fueron las más abundantes (>10 ind./m²) y pueden ser consideradas como dominantes. Muchas especies son exclusivas de un sólo nivel intermareal, aunque muchas otras se distribuyen ampliamente en todo el intermareal de la playa tienen. Otros gasterópodos comunes en playas rocosas de la bahía incluyen a especies de lapas de los géneros *Fissurella*, *Tectura* y *Lottia* y los caracoles *Mancinella* y *Opeatostoma*.

En el caso de los bivalvos, las especies más comunes en las playas rocosas de Bahía Chamela son los mejillones *Mytella guyanensis*, *Chloromytilus palliopunctatus*, *Isognomon janus*, *I. recognitus*, *Brachidontes semialaevis* y *B. adamsianus*; además de *Chama squamuligera* y el ostión *Ostrea palmula* (Román Conteras, 1991; Ríos Jara et al., en prensa). Las especies *B. adamsianus* (60.7 ind./m² en el mesolitoral medio) y *C. palliopunctatus* (61.3 ind./m² en el intermareal superior) son las más abundantes.

También dos especies destacan por su amplia distribución en el intermareal: *C. squamuligera*, desde la zona mesolitoral superior hasta la inferior y *C. palliopunctatus*, desde el supralitoral hasta el mesolitoral medio; mientras que

I. recognitus es más frecuente en el mesolitoral medio e inferior. Esta composición y abundancia de moluscos gasterópodos y bivalvos es similar a la reportada por Yáñez Rivera (1988), León Álvarez (1989), Román Contreras et al. (1991), Esqueda et al. (2000) y Ríos Jara et al. (2003a) para otras playas rocosas de Jalisco.

Las dos especies de poliplacóforo registradas en Bahía Chamela, *Chiton articulatus* y *C. alboliniatus*, son exclusivas de playas rocosas. Aunque no se realizaron estimaciones de su densidad, ambas especies son poco abundantes. Por otro lado, los únicos reportes de escafópodos para la costa de Jalisco indican la presencia de al menos 10 especies en la región (Ríos Jara et al. 2003a, 2003b), las cuales representan el 40 % de las 25 especies mencionadas por Keen (1971) para las costas de América tropical occidental. Se trata de organismos pequeños asociados a sustratos suaves que han sido registrados a profundidades de entre 23 y 75 m.

El pulpo *Octopus hubbsorum* habita sustratos rocosos y coralinos desde el intermareal hasta 50 m de profundidad (Norman, 2000). En Bahía Chamela esta especie forma parte importante de la pesca artesanal; pescadores de Punta Pérula lo capturan junto con otros moluscos como los caracoles chinos, calavera y trompeta, además de las langostas. Esta especie a sustentado la pesca artesanal de pulpo en la región en los últimos 20 años (López Uriarte et al., 2005). Los únicos registros de moluscos en las playas arenosas de Bahía Chamela corresponden a las conchas de bivalvos y algunos gasterópodos encontradas comúnmente en las playas de arena, las cuales son arrastradas por las corrientes marinas. Entre estas destacan por su abundancia los bivalvos *Cardita affinis*, *Cardites laticostata*, *Anadara formosa*. No existen registros de organismos vivos en estas playas. Sin embargo, algunos caracoles porcelana de los géneros *Olivella* y *Oliva* podrán ser comunes en determinadas épocas del año.

En la zona submareal somera (< 10 m), los moluscos se encuentran principalmente en los sustratos duros (rocas, conchas y corales), mientras que los sustratos suaves (arena, arcilla, limo y fango) y las macroalgas contienen menos especies. Muchas habitan en más de un tipo de sustrato. En los primeros 60 m de profundidad se registra la mayor riqueza y abundancia; por debajo de los 83 m no se registran organismos vivos (López-Uriarte, 1989; Pérez-Peña y Ríos-Jara, 1998; Ríos-Jara et al., 2003c). En Bahía Chamela destacan los caracoles chinos que incluyen un grupo de especies morfológicamente similares de la familia Muricidae (géneros *Murex*, *Hexaplex*, *Homalocantha*, *Muricanthus* y *Muricopsis*), el caracol calavera (*Malea rigens*) y el caracol corneta (*Fasciolaria princeps* y *F. salmo*). Estos organismos son de tamaño considerable por lo que se usan como alimento, carnada y en artesanías locales. La pesca artesanal de caracoles chinos en Bahía Chamela se basa en las especies *Hexaplex regius*, *Muricanthus princeps* y ocasionalmente en *M. nigrinus*.

No se registraron endemismos en Bahía Chamela, sin embargo existen especies que merecen atención prioritaria el caracol gorrito *Crucibulum scutellatum*, el caracol del tinte *Plicopurpura pansa* y la concha nácar o madre perla *Pteria sterna*; debido a que se encuentran en riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001. Es notable también que algunas especies registradas hace 18 años por Yáñez-Rivera (1988) en Bahía Chamela, no se han encontrado en recolectas recientes. Se trata de especies con conchas grandes y muy llamativas como es el caso de los caracoles *Cypraecassis coarctata* y *Morum tuberculosum* que son extraídas

de las playas y ocasionalmente se observan como artesanías en los centros turísticos playeros de la región. Existe una población importante del caracol *Calyptraea spirata*, comúnmente llamado gorrito, en la playa de Teopa, ubicada en el extremo sur de Bahía Chamela. Esta es una especie comestible muy apreciada por habitantes de la región (Ríos-Jara et al., 2003a) y que ha sido registrada en pocas localidades de Jalisco, ya que habita solamente en playas rocosas expuestas con oleaje intenso. Además, el caracol púrpura, *Plicopurpura pansa*, valorada por su tinte, es otro recurso que fue explotado en las costas de Jalisco en años anteriores (Ríos-Jara et al. 1994). Sin embargo, en la actualidad no existen evidencias de uso de este recurso en la región.

Crustáceos

Se ha determinado la presencia de una gran riqueza de especies del *Subfilo crustácea* en el bentos sobre sustrato duro (roca, coral) como blando (arenas), predominando en el intermareal rocoso el orden Thoracica de la subclase Cirripedia, como *Cthalamus*, *Balanus* y *Percebes*. Pero la subclase Malacostraca, que involucra la gran mayoría de los crustáceos presentes en la región, esta presente tanto en el intermareal como el sublitoral somero de la bahía. Tres ordenes están bien representados, Orden Stomatopoda como las squillas, orden Decapada que incluye a Carideos (camarones pequeños), Palinura (langostas), Anomura (cangrejos) y Brachyura. Se cuenta con el registro de 60 especies de crustáceos asociados a las ramas del coral ramoso *Pocillopora* spp., presentes en la bahía. Ninguno de este grupo taxonómico, hasta el momento, se encuentra registrada como especie sujeta a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Equinodermos

Entre los macroinvertebrados bénticos más importantes se encuentran los equinodermos (Maluf, 1988; Mare, 1942). Debido a los diversos nichos que ocupan estos organismos dentro de la trama trófica, es fundamental conocer las relaciones entre este grupo y los diferentes factores ambientales que hacen fluctuar la distribución y abundancia de sus poblaciones, tanto en el espacio como en el tiempo.

Los equinodermos recientes son importantes componentes de la biomasa del bentos nerítico y su conocimiento se aplica en la evaluación de la productividad secundaria del mar. Forman parte clave e integral en la cadena trófica de los mares del mundo.

Los equinodermos son comunes de encontrar en las costas rocosas, sobre todo en la zona de mareas, en donde el mar forma la "rompiente"; es mayor el número de especies en la zona costera y litoral que en las aguas profundas. Se alimentan de las algas que tapizan las rocas, aunque algunos lo hacen de restos orgánicos que se encuentran en el fango o en la arena del fondo.

El Pacífico Central de México, así como el Golfo de California presentan considerable diversidad de equinodermos. Su reconocimiento en diversos hábitats ha sido posible gracias a los estudios taxonómicos e inventarios del grupo, los cuales aunque distan mucho de estar completos, representan un acervo

de información invaluable para todo tipo de estudios: sistemáticos, evolutivos, genéticos, ecológicos y económicos, entre otros (Solís-Marín et al. 1993). Entre los escasos trabajos sobre equinodermos en la bahía de Chamela se encuentra el de Frontana y Solís (1999) que realizaron un listado en el que incluyen 22 especies pertenecientes a 4 clases, 6 órdenes, 12 familias y 17 géneros. El elenco sistemático se encuentra formado por especies tropicales y templadas. En la actualidad, la pesquería de este grupo se encuentra en desarrollo en México, siendo los erizos y en especial el pepino de mar *Isostichopus fuscus* los principales y los cuales están presentes en la zona. Además, el pepino *Isostichopus fuscus* está catalogado como especie bajo protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2001). *Isostichopus fuscus* es de los holotúridos comestibles de mayor demanda internacional, especialmente en el oriente, debido a la textura de su piel y a su tamaño.

Ictiofauna

La composición de la ictiofauna de esta zona se ve influenciada por las condiciones locales, ya que está se encuentra sujeta a una alternancia de corrientes que circulan del norte hacia el sur en este caso por la corriente californiana y en sentido opuesto por la corriente norecuatorial, determinando la existencia de fauna procedente de las diferentes zonas que aquí confluyen.

Las características fisiográficas de los fondos de la bahía de Chamela permiten la presencia de especies principalmente asociadas a arrecifes rocosos y a sustratos arenosos; en el primer caso se esperaría la presencia de especies como botetes, pargos peces damisela, señoritas, mariposa y serránidos; por lo contrario en la zona arenosa especies como júreles, bagres, sardinas, mojarra y lisas.

Los estudios de peces realizados en la bahía son pocos, Fuentes y Espinosa (1983) señalan la gran diversidad ictiológica de la zona registrando 111 especies; la mayoría de los trabajos se encuentran dirigidos al registro e inventario de parásitos hospederos de peces de interés comercial (León-Régagnon et al., 1997; Mendoza-Garfias y Pérez-Ponce de León, 1998; Pérez-Ponce de León et al., 2000). Entre las actividades económicas del área, se encuentra la pesca ribereña establecida en organizaciones de pescadores como cooperativas y uniones, destacando también la pesca comercial y pesca deportiva. Los peces como muchos otros de los recursos marinos son un patrimonio con un inmenso potencial económico, alimenticio y de interés científico. Son parte fundamental en la dieta de muchas personas y constituye de igual forma, un elemento importante en la economía de muchos países sin destacar su valor para científicos, estudiantes y naturalistas (de la Cruz, 1992).

Tortugas marinas

La costa de Jalisco, y particularmente la parte centro-norte de la misma, presenta grandes extensiones de zonas arenosas propicias para la anidación de tortugas marinas, y que debido a la disminución de su población, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) las ha considerado bajo el status de en peligro de extinción y las leyes mexicanas han decretado una veda total y están protegidas bajo la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001). A la costa de Jalisco llegan a desovar cuatro de las ocho especies de tortugas marinas

que hay en el mundo: *Chelonia agassizi*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*, siendo ésta última la mas abundante en la zona.

En algunas de las playas de la Bahía de Chamela se han registrado anidaciones de *L. olivacea*, así como también se han observado mancuernas de estos reptiles en proceso de reproducción (cópula) en zonas muy cercanas a las línea de costa y alrededor de las Islas de la Bahía.

Aves marinas

La avifauna asociada al ambiente marino en la región se puede dividir en: aves residentes, migratorias y ocasionales. Dentro de las aves que anidan en el santuario Islas de Chamela, frente al predio se encuentra *Phalacrocorax olivaceus*, *Pelecanus occidentales* (Pelicano), *Sula leucogaster* (bobo café), *Fregata magnificens* (Fragata), *Nycticorax nycticorax*, *Ardea herodias*, *Casmerodius albus*, *Egretta thula*, *Cochlearius cochlearius*, *Dendrocygna autumnalis*, *Eudocimus albus*, *Ajaia ajaja*, *Plegadis chihi*, *Caragyps atratus*, *Cathartes aura*, así como varias especies de aves pequeñas.

Entre las aves playeras migratorias y ocasionales se encuentran algunos chorlitos del género *Charadrius* y *Calidris*, así como otras de mayor talla y de pico largo de los géneros *Pluvialis*, *Numenius*, *Limosa*, *Aphriza*, *Arenaria*, *Catoptrophorus*, *Actitis* y *Limnodromus*. Igualmente hacen uso de playas arenosas como áreas de descanso y alimentación, además en cuerpos de agua adyacentes (esteros y pequeños embalses).

Mamíferos Marinos

En la búsqueda bibliográfica realizada en el Aquatic Science Fisheries Abstracts (ASFA) no se encontró reporte alguno respecto a mamíferos marinos en la Bahía de Chamela. Sin embargo en las diversas visitas realizadas a la zona por el equipo de investigación y por lo comentado con los pescadores sabemos que este grupo zoológico se encuentra bien representado en esta zona. Particularmente hemos observado delfines nariz de botella o tursiones (*Tursiops truncatus*) y delfines moteados (*Stenella lingirostris*). Los pescadores reportan constantemente mamíferos a los que ellos denominan toninas (*Pseudorca crassidens*) y surtidores de algunas ballenas no identificadas.

La revisión mas detallada de 10 años de citas bibliográficas nos da como resultados una serie de documentos que nos sugieren que en la zona se encuentran ya sea durante sus migraciones anuales o bien en búsqueda de nuevas zonas de alimentación otros mamíferos marinos como Orcas (*Orcinus Orca*), delfin moteado (*Stenella attenuata graffmani* y *S. longirostris*), lobo marino (*Zalophus californianus*), ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y ballena gris (*Eschrichtius robustus*) -Guerrero-Ruiz et al., 2005, Sanvicente-Anorve et al., 2004, Meraz, 2004, Meraz Hernando, 2003, Medrano-González et al., 2001, Calambokidis et al., 2001, Urban R et al., 2000, Heckel et al., 2000, Moreno, 1998-.

La zona de Chamela no tiene un gran impacto antropogénico por eso los organismos residentes aun son bastante visibles a los visitantes, no se conoce ningún grupo formal de observadores de mamíferos aunque si existe el deseo de

hacer un paseo de observación los pescadores son los mas indicados para llevar a las zonas de observación, ya que durante sus salidas pesqueras observan constantemente mamíferos marinos. También es de destacar que en la parte oceánica se llevan a cabo actividades de pesca del atún por parte de la flota atunera mexicana. La Comisión atún-delfín hace observaciones constantes de los mamíferos atrapados en las redes atuneras, reportando especies que muy raramente se acercan a las costas (García-Rodríguez and Aurióles-Gamboa, 2004, Calambokidis and Barlow, 2004, Urban et al., 2003, Mate and Urban-Ramírez, 2003, Jaquet et al., 2003).

4.2.3 Aspectos Socioeconómicos

4.2.3.1 Contexto Regional

a) Región económica

El SAR está inmerso en el municipio La Huerta, el cual pertenece a la Región Económica 5 Occidente. En el año 2000 ésta fue una de las tres regiones económicas (Valle de México, Occidente y Noroeste) que aportaron cerca de tres quintas partes del producto interno bruto del país.

Las tres regiones antes citadas congregan las mayores aglomeraciones urbanas del país y se estima continuarán teniendo la primacía en el territorio nacional, por lo que se espera esta misma tendencia en el SAR.

b) Distribución y ubicación de núcleos poblacionales

Dentro de la superficie que conforma el SAR, actualmente sólo se ubica el centro poblacional San Mateo, localizado a 2 Km al norte del predio. A través de la franja costera, en las inmediaciones al sur del polígono del predio del *proyecto*, se encuentra el club vacacional del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), localizado a 2.5 Km al sur del predio, que presta servicios turísticos. La ubicación de los núcleos poblacionales se puede apreciar en la Figura 1.1 en el capítulo 1.

Debido a la falta de datos sobre la población de San Mateo, en los siguientes apartados se utilizarán como referencia las estadísticas de la cabecera municipal, La Huerta y en algunos casos los datos disponibles a nivel Municipal.

c) Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional identificado

El municipio La Huerta cuenta actualmente con una población de 22,827 habitantes, donde 11,437 (50.10 %) son población masculina y 11 390 (49.89 %) es población femenina. La densidad de población total del municipio La Huerta para 2005 es de 11.52 habitantes por kilómetro cuadrado, de acuerdo a las cifras proporcionadas por el XII Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

Como se mencionó anteriormente, la única localidad dentro del SAR es San Mateo, que al año 2005 constaba de 496 habitantes representando un 2.47% de la población total del municipio (INEGI censo de población y vivienda 2005).

La dinámica de la población total de la localidad de San Mateo y su comparación con la cabecera municipal se presenta en la Tabla 4. 11.

Tabla 4. 11 Comparación de la Población de San Mateo y la Cabecera Municipal de 1990 - 2005

Localidad/Año	1990	1995	2000	2005
La Huerta, Cabecera	5,892	6,845	7,222	7,509
San Mateo	540	523	600	496

Fuente: Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco (SIICAEJ)

Como se muestra en la tabla anterior, el crecimiento poblacional en el ámbito municipal es ascendente, mientras que en el poblado de San Mateo es descendente.

d) Tipo de centro poblacional

El criterio establecido por el Consejo Nacional de Población para categorizar los centros de población refiere que en el rango de 2 a 2 500 habitantes se identifica una localidad rural; mientras que si la población es mayor a 2 500 habitantes se considera como urbana o ciudad (CONAPO, 2000). Con base en este criterio, la localidad de San Mateo está catalogada como rural.

e) Índice de pobreza

Actualmente no se tiene acceso a información de los índices de pobreza a nivel municipal. Los datos de pobreza disponibles hacen referencia al Estado de Jalisco, sin embargo, no hay clasificación para el municipio de La Huerta, y consecuentemente de la localidad de San Mateo ubicada dentro del SAR. Por lo que el parámetro para medir indirectamente este aspecto es el índice de índice de marginación, del cual se tiene información a nivel municipal y local.

- Índice de marginación (IM)

A nivel municipal, el IM para el municipio La Huerta es de **-0.72160**, con un grado de marginación catalogado como **Bajo** (INEGI, 2000). Datos de la Comisión Estatal de Población (COEPO) y el Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco (SIICAEJ) indican que tanto en la cabecera municipal como en la población de San Mateo, históricamente los índices de marginación han sido por lo general bajos.

Localidad	1990	1995	2000	2005
La Huerta, Cabecera	Bajo	Muy Bajo	Bajo	Bajo
San Mateo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo

FUENTE: Comisión Estatal de Población (COEPO) 2008. - SIICAEJ

f) Índice de alimentación

En las fuentes consultadas a nivel municipal, estatal y federal no se reportan datos al respecto.

g) Equipamiento

? Agua Potable

En el municipio La Huerta se tiene registrado de acuerdo al último censo de población y vivienda que 3,908 viviendas (72.96 %) cuentan con el abasto de ese servicio, de un total de 5,356 viviendas registradas en el municipio.

En el caso de San Mateo, se cuenta con un 73.23% de abasto por red pública dentro de la vivienda, 22.05% alimentado por la red pública fuera de las viviendas pero dentro de los terrenos, 3.94% suministrado por llaves públicas o hidrantes y el restante 0.79% por un pozo, de acuerdo a estadísticas del Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco (SIICAEJ <http://www.ceajalisco.gob.mx>).

La localidad de San Mateo requiere de 6.8 litros por segundo para cubrir el sus requerimientos (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 -2009).

La actual administración del gobierno municipal tiene planes de ampliar la red de agua potable, la construcción de un tanque distribuidor y la rehabilitación de la línea de conducción y distribución de agua potable, en la localidad de San Mateo (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 -2009).

? Alcantarillado

En el municipio, 4,187 viviendas (78.17 %) cuentan con sistema de drenaje y alcantarillado. Por su parte, en la localidad de San Mateo, se tiene cubierto con este servicio el 95.28% de la localidad: el 83.46% de las viviendas descargan las aguas residuales a fosas sépticas, 5.51% a alguna barranca o grieta, 5.51% a otros medios no especificados, y 0.79% descarga a ríos, lagos o el mar. (Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco -SIICAEJ-).

La actual administración del gobierno municipal planea realizar en San Mateo las siguientes instalaciones: red de atarjeas, descargas domiciliarias, cárcamo de bombeo y una planta de tratamiento de aguas residuales (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 -2009).

? Electricidad

El servicio de energía eléctrica es cubierto en el 91.5 % de las viviendas en zonas urbanas en el municipio, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009. Mientras que para la localidad de San Mateo se desconoce su cobertura, no obstante se reporta en promedio que las comunidades rurales presentan una cobertura de hasta el 60%. (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 -2009).

Actualmente está en proceso la construcción de la línea de electrificación en el poblado de San Mateo (Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER)).

? Disposición de Residuos

De acuerdo con información del Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009, actualmente existen dos rellenos sanitarios operados por el municipio. Ambos rellenos tienen una capacidad de 108,000 toneladas y una vida útil de 10 años. El promedio diario de disposición final es de 31 toneladas de residuos sólidos.

No existen programas de procesamiento o reciclaje de residuos en el municipio, y se cuenta con recolección por localidad a través de 18 vehículos que recorren una distancia de 3.5 kilómetros desde comunidades contiguas. En la localidad de San Mateo se encuentran 8 contenedores y la recolección se lleva por camión o a pie a los mismos. (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 -2009).

De acuerdo con los planes en el Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 - 2009, a largo plazo se pretende construir una Laguna de Oxidación en la localidad de San Mateo.

? Reservas territoriales para desarrollo urbano

Como se describió en el Capítulo 3, actualmente no existe un Programa Municipal de Desarrollo Urbano que defina los usos de suelo destinados por el gobierno estatal para la región donde se localiza el SAR en estudio. Por lo que, al no existir planeación urbana, se presupone que el gobierno municipal no ha establecido reservas territoriales en el SAR.

4.2.3.2 Aspectos Sociales

a) Demografía

? Número de habitantes por núcleo poblacional identificado

En el apartado b) de la sección anterior se menciona el número de habitantes en el SAR.

? Tasa de crecimiento poblacional considerando 30 años anteriores a la fecha de realización del proyecto

En el año de 1970, el municipio La Huerta tenía una tasa de crecimiento de 5.61 y una población de 15,950 habitantes, la cual aumentó a una tasa de 1.85 a 19,283 habitantes en el año de 1980.

En la década de 1990, contaba con 20,678 habitantes con una tasa de 1.98 y en el año 2000 se contaba con 22,827 habitantes. Para el año 2005 se encontró una población de 20,161. La proyección al año 2015 es una reducción a 16,729 y eventualmente en el año 2030 a 12,392 habitantes.

Actualmente la cabecera municipal de La Huerta cuenta con 7,509 personas, localidad en transición rural-urbana, ya que la población de San Mateo no llega al

mínimo estipulado de 2,500 habitantes para iniciar la transición; manteniéndose como una localidad rural.

No se cuenta con información de la tasa de crecimiento de la localidad de San Mateo considerando 30 años anteriores a la realización del *proyecto*, tan sólo con información de los últimos 5 años, por lo mismo anteriormente se presentaron datos a nivel municipal, derivados del Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009.

La dinámica de crecimiento de la población en los niveles de municipio y del SAR, dada a través de la tasa de crecimiento en los periodos 1980-1990 y 1990-2000 se presenta en la Tabla 4. 12.

Tabla 4. 12 Tasa de crecimiento poblacional

Período	Tasa de crecimiento promedio censal	
	La Huerta	San Mateo
1970-1990	1.30	ND
1990-2000	1.00	ND
2000-2005	-2.07	-0.17

Nota: ND, información No Disponible

Fuente: Centro Estatal de Estudios Municipales de Jalisco. Febrero del 2000

? Procesos migratorios

La CONAPO otorga al municipio de La Huerta un índice de intensidad migratoria de 0.73905 clasificado como un grado alto.

Para el municipio de La Huerta se tiene que la población nacida en la entidad de acuerdo al censo de población del 2000 (INEGI-INADEF, 2000) es de 17,602 habitantes. Respecto a la población que nació fuera de la entidad o incluso de origen extranjero se tienen los valores de 4,878 habitantes para el municipio de La Huerta.

Se prevé que el proyecto cause inmigración, ya que se tiene considerado que los trabajos de construcción generen 4,200 empleos directos en un periodo de diez años, además de más de 8,000 empleos indirectos a través de las empresas relacionadas con la industria de la construcción. Durante las etapas de operación y mantenimiento, el *proyecto* creará aproximadamente 300 fuentes de trabajo permanentes para mantenimiento y limpieza.

Principalmente se verán beneficiadas las localidades de José María, Pino Suárez, Tomatlán, La Cumbre, Campo Acosta, José María Morelos, La Fortuna, San Mateo y los pequeños poblados circunvecinos de San Mateo, por la creación amplia de empleos, sin embargo sólo esta última población se encuentra dentro del SAR.

b) Tipos de organizaciones sociales predominantes

No se encontraron datos sobre organizaciones en La localidad de San Mateo, debido a esto se presentan los grupos a nivel municipal, donde se encuentran las

siguientes organizaciones sociales: Uniones ganaderas, asociaciones avícolas, porcicultores, servicios turísticos y una comunidad ecologista de occidente (Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES), Jalisco)

c) Vivienda

Dada la escasez de datos sobre la localidad de San Mateo con respecto a los temas de vivienda, en los casos donde no exista información precisa para esta localidad, se presentarán datos de la cabecera municipal y promedios estadísticos del municipio para tener una base de información que permita elaborar un análisis más completo de las condiciones actuales en el SAR. En caso de haber datos precisos de San Mateo se indicará.

Las viviendas cuentan en general con el servicio de:

- Energía eléctrica, 91.5% en zonas urbanas y 60% en zonas rurales
- Agua entubada 72.96% a nivel municipal; y
- Drenaje, 78.17% a nivel municipal.

De acuerdo a datos obtenidos del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2000), en el municipio se tienen un registro total de 5,356 viviendas de las cuales 5,267 son particulares. El Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 - 2009 indica que existe un promedio de ocupantes de 4.25 por vivienda. Los materiales de construcción y situación de las viviendas se muestran a continuación:

-
- ✍ 3% de las viviendas cuentan con muros de adobe;
 - ✍ 10% de las viviendas cuentan con techo de material endeble;
 - ✍ 75% de las viviendas están construidas con materiales de la región, resistentes.
 - ✍ Las viviendas vulnerables resguardan al 25% de la población.
 - ✍ 33.78% de las viviendas cuentan con piso de tierra.
-

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009, SEJAL

d) Urbanización

? Vías y medios de comunicación

La transportación terrestre al Municipio puede efectuarse a través de la carretera Guadalajara–Autlán-Barra de Navidad o la carretera Guadalajara-Manzanillo-Barra de Navidad. Cuenta con una red de caminos revestidos, de terracería y rurales que comunican las localidades. Actualmente se contempla completar la carretera La Huerta – Nacastillo – Chamela, proyecto dirigido por la Secretaría de Desarrollo Urbano (SEDEUR) en Jalisco. La transportación aérea puede realizarse a través del aeropuerto internacional “Playa de Oro” o a través de las pistas de aterrizaje para avionetas, que están ubicadas en Chamela, El Tecuán, Cuitzmala, Punta Farallón, La Manzanilla y Tenacatita.

La transportación foránea se realiza en autobuses directos y de paso. La transportación urbana y rural se efectúa en vehículos de alquiler y particulares en caso de ir a la cabecera municipal.

Con respecto a la localidad de San Mateo, la carretera federal número 200 Melaque – Puerto Vallarta es la vía de transporte más cercana, sin embargo de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo 2007 – 2009 esta carretera se encuentra con un gran deterioro en la zona que conecta a San Mateo.

El Municipio al igual que la localidad de San Mateo, cuentan con los servicios básicos de correo, telégrafo, teléfono, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía.

? Servicios básicos

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, parques, jardines y centros deportivos. En San Mateo se aprecian los servicios de agua potable, seguridad pública, cementerios, aseo público, plaza pública, registro civil, y alumbrado público. San Mateo cuenta también con un penal. (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009).

e) Salud y seguridad social

? Sistema y Cobertura

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud del gobierno del estado, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y algunas clínicas y médicos particulares. El municipio se posiciona como uno de que presentan mayor infraestructura en centros de salud (9) y hospitales. Cuenta al igual con 2 unidades móviles y un hospital de primer contacto.

Asimismo, cuenta con la mayor cobertura de personal médico registrando un médico por cada 842 habitantes. La cobertura en prestación de servicios básicos de salud tiene un porcentaje de 99.5% a nivel municipal, de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009.

La Secretaría de Salud de Jalisco cuenta con servicios en la región Costa Sur, con la jurisdicción de Autlán, la unidad hospitalaria que atiende y apoya a la localidad de San Mateo es el Hospital Regional de Autlán, localizado a 80 Km al Noreste del predio aproximadamente.

El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Comité Municipal.

? Morbilidad y mortalidad

Las principales enfermedades registradas de acuerdo con la información del Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009 son: infecciones respiratorias agudas, intoxicación, piquetes de alacrán, enfermedades diarreicas agudas, infección de vías urinarias, conjuntivitis hemorrágica epidérmica, amibiasis intestinal, úlceras y gastritis, entre otras. No se encontró una tasa específica de morbilidad. Con respecto a la tasa de mortalidad, el Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009 indica que en el año 2006 ocurrieron 2 defunciones infantiles, según datos de la Secretaría de Salud Jalisco. No proporcionan datos más precisos al respecto.

La mortalidad infantil a nivel municipal registra causas principales como las enfermedades respiratorias agudas, diarreas, desnutrición y tuberculosis, de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de La Huerta, 2007 – 2009.

El Plan de Desarrollo Municipal también estipula las causas principales de mortalidad no infantil en el municipio La Huerta: accidentes, enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes, alcoholismo, desnutrición, agresiones, anemia, enfermedades cerebrovasculares, enfermedades pulmonares, enfermedades renales, mal formaciones congénitas, entre otros.

No se cuenta con información específica para la localidad de San Mateo.

f) Educación

Las estadísticas de educación se enfocan principalmente a nivel municipal y pocos datos pudieron encontrarse sobre la localidad de San Mateo. El nivel de analfabetismo en el municipio La Huerta ha decrecido en los últimos años como lo muestra la Tabla 4. 13.

Tabla 4. 13 Población Alfabeta y analfabeta en el municipio de La Huerta

Concepto	Año	Población	Porcentaje en relación con la población total
Alfabetas	1980	7 962	41.29
	1990	10 124	48.96
	2000	12 568	55.05
Analfabetas	1980	1 893	9.81
	1990	1 632	7.89
	2000	1 548	6.78

*Porcentaje en relación con la población de 15 años y más

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Jalisco, La Huerta. Secretaría de Gobernación.

La población de 18 años y más que no tienen estudios medio-superiores son el 83% del municipio La Huerta.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 6.20, que se encuentra muy por debajo del 8.24 referido a nivel estado de Jalisco. Esto impulsa el grado de migración para continuar los estudios en otras zonas, sin embargo sobresale el nivel de deserción y reprobación incluso en el nivel de educación primaria con una proporción del 5.6% en el municipio de La Huerta, situándolo como uno de los municipios con el mayor número de niños de 5 años que no van a la escuela.

En las fuentes consultadas no se presenta información detallada para la localidad de San Mateo.

g) Aspectos culturales y estéticos

? Presencia de grupos étnicos y religiosos:

En las fuentes de información consultadas no se muestra información puntual de la localidad de San Mateo, por lo tanto para este apartado se tomó de referencia la generada a nivel municipal. En el municipio La Huerta se tiene conocimiento de la existencia de un total de 130 habitantes (0.64 % del municipio) de origen indígena, teniendo como lengua indígena principal el Náhuatl.

? Identificación localización y caracterización de recursos culturales y religiosos identificados en el sitio donde se ubicara el proyecto

El sitio religioso más importante en el SAR es la iglesia de San Mateo. La información de las fuentes de información consultadas, no proporciona datos específicos respecto a las fiestas populares más importantes que se tienen en la localidad de San Mateo.

? Valor del Paisaje en el sitio

Partiendo de que el concepto de paisaje³ se encuentra estrechamente vinculado con la estética del medio, con relación a la calidad visual y a los probables impactos visuales que cualquier proyecto pudiese generar en su entorno inmediato (Canter, 1999), conocer el estado inicial de este atributo permite evaluar con mayor precisión los posibles impactos que el proyecto puede ocasionar sobre él.

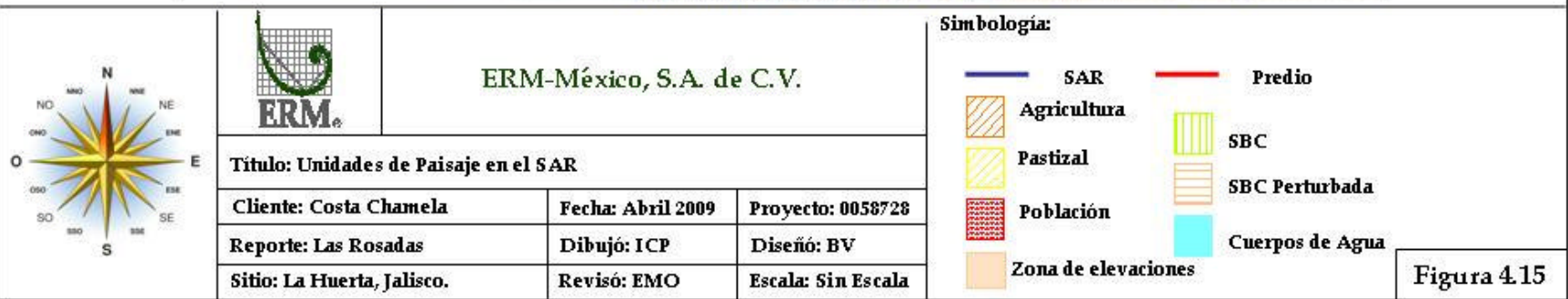
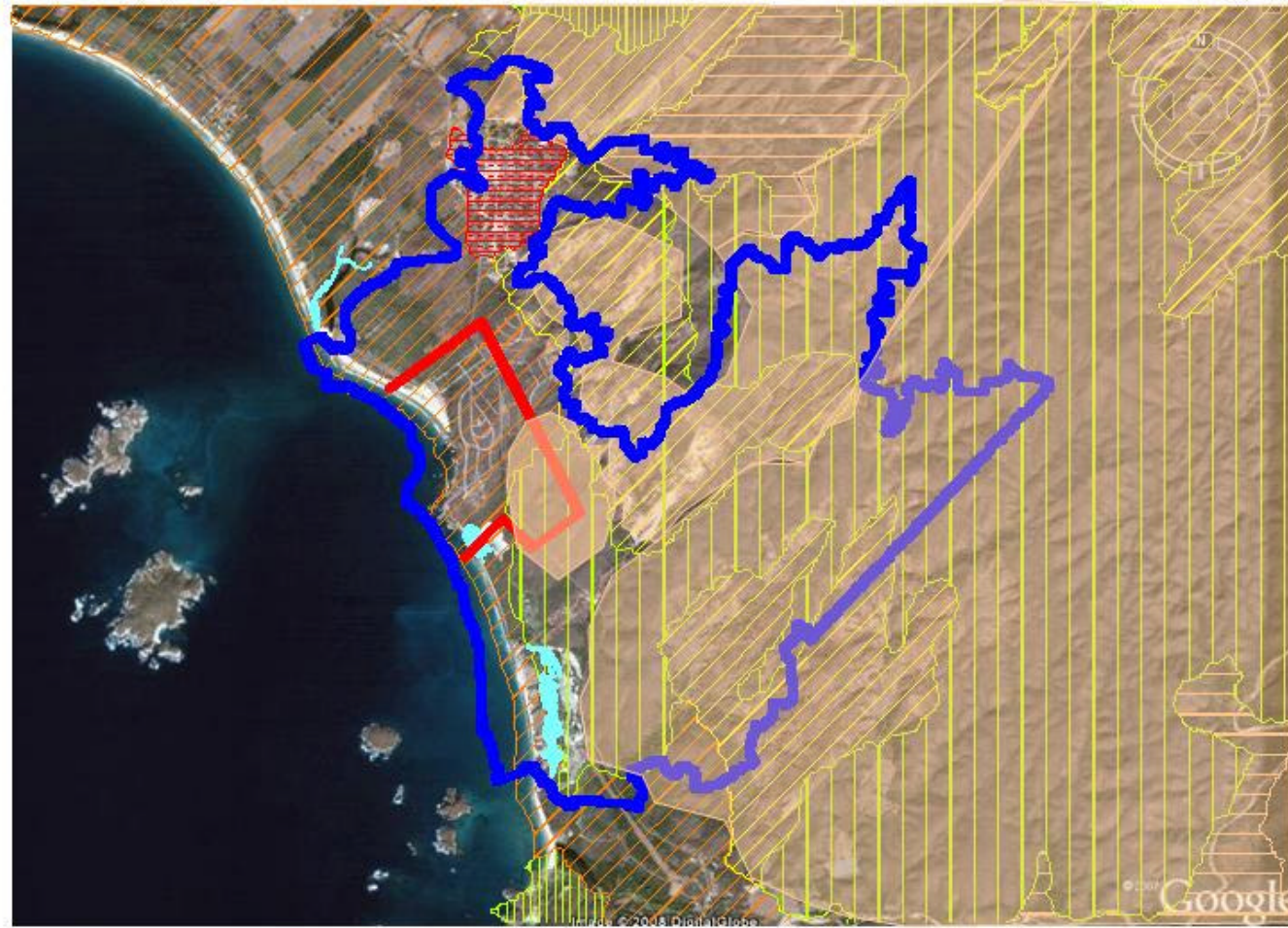
Dado lo anterior, para conocer el valor del paisaje se realizó el análisis de los atributos paisajísticos característicos del SAR a partir de las siguientes unidades paisajísticas (UP)⁴:

-
- ? Zonas urbanas;
 - ? Bosque tropical caducifolio (BTC);
 - ? Zonas agrícolas (agricultura, agricultura de humedad y agricultura y pastizales inducidos);
 - ? Pastizal;
 - ? Cuerpos de agua; y
 - ? Elevaciones (montañas, cerros).
-

La localización de cada UP dentro del SAR se presenta en la Figura 4.15.

³ "Paisaje" refiere una extensión del escenario natural visto por un ojo de una sola vista, o la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas. Estas características son el resultado no sólo de los agentes naturales sino también de la ocupación del hombre y del uso del suelo (Canter, 1999).

⁴ Son áreas ecogeográficas, con cierto grado de homogeneidad biofísica.



Posteriormente se evaluaron para cada una de las unidades paisajísticas identificadas de acuerdo con las siguientes variables:

Calidad visual (CV)	Valoración estética y ecológica del grado de alteración de una zona, así como la importancia o valor visual de la misma.
Fragilidad visual (FV)	Susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él. Está en función de la respuesta del paisaje a variables en los gradientes de topografía, vegetación, temperatura, humedad y suelos. Un factor adicional a esta variable se impone por disturbios, interacciones bióticas y el uso de suelo.
Visibilidad (V)	Es la susceptibilidad de una zona o escena a ser contemplada y se determina a partir de las cuencas visuales ⁵ , los núcleos urbanos y está en función de la distancia.

Fuente: Montoya et al. 2002; Turner et al., 1991; Martínez, 2003.

A partir de las variables antes referidas, se determinó la **Calidad Visual Vulnerable (CVV)**⁶, considerada específicamente como el indicador integral de la sensibilidad del paisaje a los cambios producidos por la ejecución del proyecto (Carabelli, 2002).

Evaluación de la calidad visual del paisaje (CV)

Esta evaluación se realizó asignándole a cada unidad paisajística identificada en el SAR una categoría en función de su calidad visual. Esta valoración incluyó criterios ecológicos y estéticos, de acuerdo con las siguientes características:

Valor ecológico

- ✍ Tipo de vegetación presente. Se tomó en cuenta la presencia o ausencia de vegetación nativa dentro del SAR, de acuerdo con los estudios de línea base.
- ✍ Estado de conservación de la vegetación presente. Se calificó tomando de base las áreas reportadas como perturbadas en los estudios de línea base.
- ✍ Fragmentación del paisaje. Se valoró en función de las obras e instalaciones previas al proyecto, que han ocasionado la fragmentación del paisaje original, tal es el caso de carreteras y caminos comunales.

Valor estético

- ✍ Superficies antropizadas. Considera las zonas que han sufrido cambios derivados de actividades humanas, tal es el caso de áreas agrícolas, zonas taladas y zonas urbanas.
- ✍ Preferencias estéticas. Es importante mencionar que este criterio depende principalmente de variables culturales, por lo que se tomaron referencias de diversos autores sobre preferencias paisajísticas de la población (Álvarez et al., 1999; González Bernáldez, 1973; Shafer et al., 1969; Rochefort, 1974; Macia, 1979; Gallardo et al., 1989; Gómez Limón y Fernández, 1999). De los estudios mencionados, se tomaron los siguientes criterios:
 - ✍ El agua es un elemento relevante,
 - ✍ Preferencia por los elementos verdes frente a zonas más secas,
 - ✍ Preferencias por espacios arbolados frente a las zonas cubiertas por arbustos, y
 - ✍ Diversidad paisajística frente a paisajes homogéneos y monótonos.

Adicionalmente se consideró la preferencia de cuerpos de agua permanentes sobre los intermitentes.

⁵ Es la zona susceptible de observación, a partir de puntos de acceso o permanencia como carreteras o centros urbanos con límites radiales de 4 Km (Martínez, 2003). Además en esta sección se consideraran también los caminos rurales existentes y las áreas recreativas y laborales que se localizan en el campo.

⁶ Indicador integral de la sensibilidad al deterioro del paisaje en un área, producido por actividades humanas.

Valoración de la calidad visual del paisaje

Los criterios antes descritos se calificaron, asignándoles un valor de entre 1 – 6, al final se promediaron las puntuaciones asignadas y se obtuvo el valor final de la calidad visual de cada unidad paisajística delimitada.

La escala de valores utilizada y sus criterios de aplicación para calificar la calidad visual del paisaje de acuerdo a Montoya *et al* (2002) y adecuada a la características de la región por ERM, se presenta en la Tabla 4. 14.

Tabla 4. 14 Escala de calificación para la calidad visual de las unidades paisajísticas.

Calidad visual	Calificación	Criterio
Alta	4.1 – 6.0	Predominio de vegetación nativa sobre la vegetación no nativa. Vegetación nativa en buen estado de conservación. Dominancia de vegetación arbórea Existencia de ecosistemas con alta productividad ecológica. Inexistencia de núcleos poblacionales. Inexistencia de obras o instalaciones que fragmenten el paisaje. Presencia de cuerpos de agua permanentes.
Media	2.1 – 4.0	Áreas de vegetación no nativa con remanentes de vegetación nativa. Vegetación nativa perturbada. Dominancia de vegetación arbustiva Presencia de comunidades rurales. Existencia de obras de infraestructura. Existencia de caminos comunales. Presencia de cuerpos de agua intermitentes
Baja	0.0 – 2.0	Áreas desprovistas de vegetación nativa. Existencia zonas agrícolas. Existencia de zonas urbanas como ciudades. Existencia de autopistas o carreteras federales. Sin cuerpos de agua existentes.

Fuente: Canter, 1999; modificada por ERM-México, S.A. de C.V.

En la Tabla 4. 15, se presenta el resumen de los valores de calidad visual obtenidos para cada unidad paisajística.

Tabla 4. 15 Valoración de la calidad visual por unidad paisajística.

Unidad paisajística	Valor ecológico	Valor estético	Promedio	Calidad Visual
Zonas urbanas	1.7	1.0	1.3	Baja
Bosque tropical caducifolio	4.2	5.0	4.6	Alta
Zonas agrícolas	2.0	3.3	2.6	Media
Pastizal	3.0	3.3	3.1	Media
Cuerpos de agua	4.8	4.5	4.7	Alta
Elevaciones	4.8	4.8	4.8	Alta
Promedio			3.5	Media

Evaluación de la fragilidad visual del paisaje

Este indicador es muy importante en la evaluación de los impactos ambientales, debido a que en base a él es factible determinar si el *proyecto* se localiza en alguna área de fragilidad visual alta, donde su impacto será significativo.

Para este estudio, se utilizaron los siguientes criterios para valorar la fragilidad del paisaje de acuerdo con Turner *et al* (2001):

- ? Cobertura vegetal,
- ? Relieve de la zona donde se localiza, y
- ? Susceptibilidad del proyecto a ser observado desde las diferentes UP.

La escala de fragilidad utilizada es la que se muestra en la Tabla 4. 16.

Tabla 4. 16 *Escala de calificación para determinar la fragilidad visual por unidad paisajística.*

Fragilidad Visual	Calificación	Criterio		
		Cobertura vegetal	Relieve	Accesibilidad Visual
Alta	4.1 – 6.0	Presencia de áreas abiertas desprovistas de vegetación o cubierta de vegetación rastrera.	Zonas escarpadas, con pendientes pronunciadas.	Muy accesible
Media	2.1 – 4.0	Zonas cubiertas por vegetación arbustiva o con claros	Áreas con pendientes medias.	Raramente accesible
Baja	0.0 – 2.0	Áreas cubiertas por vegetación arbórea	Zonas planas, llanuras.	No accesible

Fuente: Canter, 1999; modificada por ERM-México, S.A. de C.V.

Los resultados de la valoración realizada para cada unidad ambiental identificada, se presentan en la Tabla 4. 17.

Tabla 4. 17 *Valoración de la fragilidad visual por unidad paisajística.*

Unidad Paisajística	Valor de la Fragilidad Visual	Fragilidad Visual
Zonas urbanas	4.2	Alta
Bosque tropical caducifolio	3.7	Media
Zonas agrícolas	3.5	Media
Pastizal	4.3	Alta
Cuerpos de agua	2.3	Media
Elevaciones	4.3	Alta
Promedio	3.7	Media

Evaluación de la visibilidad del paisaje

La valoración de la visibilidad se realizó a partir de las cuencas visuales contempladas desde las UP localizadas dentro del SAR, hacia el predio, tomando la distancia y el tipo de vegetación como factor de ponderación. La escala de calificación utilizada para esta valoración y la clasificación establecida, se exponen en la Tabla 4. 18.

Tabla 4. 18 Escala de calificación utilizada para valorar la visibilidad paisajística.

Clasificación	Calificación	Rango de Distancia a la que se localiza la UP con respecto al predio (Km)	Tipo de Vegetación
Baja	3.1 – 4.0	Más de 4 Km	Arbórea
Media	1.1 – 3.0	Hasta 4 Km	Cultivos o arbustos
Alta	0.0 – 1.0	Menos de 4 Km	Áreas sin vegetación, con vegetación rastrera predominante o de ornato

Fuente: Canter, 1999; modificada por ERM-México, S.A. de C.V.

En la Tabla 4. 19 se presentan los resultados de visibilidad para el área de estudio.

Tabla 4. 19 Valoración de la visibilidad por unidad paisajística.

Unidad Paisajística	Valor de la Visibilidad	Visibilidad
Zonas urbanas	0.5	Alta
Bosque tropical caducifolio	2.0	Media
Zonas agrícolas	1.5	Media
Pastizal	1.3	Media
Cuerpos de agua	1.0	Alta
Elevaciones	2.5	Baja
Promedio	1.5	Media

Calidad Visual Vulnerable

Como se manifestó al inicio de este apartado, la valoración de la calidad visual, fragilidad visual y visibilidad, fueron empleados para calcular la **Calidad Visual Vulnerable (CVV)** del paisaje, misma que sirve de indicador integral de la sensibilidad del paisaje ante los cambios producidos por el proyecto (Carabelli, 2002).

Para determinar la CVV, se empleó la siguiente ecuación:

$$CVV = CV + (FV * V)$$

Donde:

- CVV = Calidad Visual Vulnerable
- CV = Calidad Visual
- FV = Fragilidad Visual
- V = Visibilidad

A continuación se muestra la escala de calificación utilizada para valorar la CVV de cada unidad paisajística.

Calidad Visual Vulnerable	Valor
Alta	12.1 – 18.0
Media	6.1 – 12.0
Baja	0.0 – 6.0

Fuente: Carabelli, 2002.

En la Tabla 4. 20, se presenta el resumen de los valores obtenidos para cada criterio evaluado, así como los resultados de CVV por unidad paisajística.

Tabla 4. 20 Resultados de la CVV

Unidad Paisajística	Calidad Visual Vulnerable (CVV)	
	Valor	Categoría
Zonas urbanas	3.4	Baja
Bosque tropical caducifolio	11.9	Media
Zonas agrícolas	7.9	Media
Pastizal	8.5	Media
Cuerpos de agua	7.0	Media
Elevaciones	15.6	Alta
Promedio	9.1	Media

Analizando en conjunto los datos de calidad visual, fragilidad visual y visibilidad del paisaje se concluye que el SAR se localiza dentro de un área que presenta una **Calidad Visual Vulnerable medianamente sensible** a los cambios que producirá la ejecución del *proyecto*. Lo anterior, significa que el paisaje no se verá notablemente alterado debido, entre otras cosas a que en sus inmediaciones no existen grupos de observadores cotidianos y el diseño del proyecto se puede realizar de tal forma que armonice con las UP existentes en el SAR.

4.2.3.3 Aspectos económicos

a) Principales actividades productivas

Debido a la falta de información a detalle de las actividades productivas y la Población Económicamente Activa de la localidad de San Mateo, se presentará información estadística de la Población Económicamente Activa (PEA) por sector productivo a nivel municipal. (Ver Tabla 4. 21).

Tabla 4. 21 PEA por sector productivo

Sector	Personas	Porcentaje respecto a la PEA total (%)
Primario	2,853	36.2
Secundario	1,511	19.2
Terciario	3,375	42.8
Población desocupada	53	.006
No especificado	151	1.8

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009.

La mayoría de la población se ocupa en el sector terciario, sin embargo no dista considerablemente de la población empleada en el sector primario. La agricultura, ganadería, pesca y silvicultura son las actividades que mayoritariamente emplean a la población del municipio La Huerta, seguida del comercio, construcción y actividades relacionadas al turismo como hotelería y restaurantes.

Con base en fotografías aéreas y mapas del SAR se puede determinar que la agricultura y la ganadería son las actividades principales, localizadas al norte del predio, cercano a la localidad de San Mateo. Con información del Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009, se reafirma que las principales actividades económicas en el municipio de La Huerta son la agricultura, ganadería, turismo y comercio. El centro vacacional del SNTE se localiza al sureste del predio.

El predio en estudio se sumerge en una matriz de vegetación en diversos estados de conservación, donde predominan los ejidos y las áreas agrícolas hacia el norte y el noreste de los límites del predio. El área del *proyecto* está rodeada por áreas de cultivo y ejidos, por ejemplo Perula, La Fortuna, San Mateo, Juan Gil, Los Ranchitos y la ciudad de Chamela. La conectividad del paisaje se interrumpe en la mayor parte de estas áreas, mientras que es continua solamente al sur y sureste del *proyecto* (Figura 4.16 y Figura 4.17).

Figura 4.16 *Localización del área de estudio en el contexto regional que demuestra los ejidos, áreas perturbadas, arroyos, ríos: conectividad del paisaje, conectada o desconectada (flechas continuas y discontinuas rojas respectivamente)*



Fuente: Alberto Székely, Gerardo Ceballos and Andrés García, 2008.

Figura 4.17 Localización del área de estudio en el contexto regional que demuestra los ejidos, áreas perturbadas, arroyos, ríos: conectividad del paisaje, conectada o desconectada (flechas continuas y discontinuas rojas respectivamente)



Fuente: Alberto Székely, Gerardo Ceballos and Andrés García, 2008.

Es evidente que la conectividad del paisaje regional está interrumpida, especialmente al norte y al noreste del predio, mientras que en la parte sur el predio está conectado regionalmente sobre todo por el Bosque Tropical Caducifolio y el Arroyo Chamela.

b) Ingreso per cápita por rama de actividad productiva

En el municipio hay 8.6% de población que recibe menos de un salario mínimo y un 27.4% de la población con salarios de 1 hasta 2 salarios mínimos. De esta forma un 36% de la población no recibe más de dos salarios mínimos. Tan sólo un 6.8% de la población recibe más de 5 salarios mínimos como ingreso. (Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009).

c) Empleo PEA ocupada por rama de actividad productiva Activa Ocupada (PEAO)

El Plan de Desarrollo Municipal, La Huerta 2007 – 2009 destaca que los **potenciales turísticos**, agropecuarios, mercantiles y de servicios son los que mayor demanda tienen de mano de obra en el municipio. Las actividades donde se puede emplear la mano de obra disponible (30.2% entre jóvenes, adultos y mujeres) son como agricultores, comerciantes, restauranteros y hoteleros.

Debido a que no se tienen registros específicos para la localidad de San Mateo, en la Tabla 4. 22, se reporta la Población Económicamente Activa (PEA) y la Población Económicamente Inactiva (PEI) a nivel municipal.

Tabla 4. 22 Población económicamente activa e inactiva en el municipio de La Huerta

Año	Población económicamente activa		Población económicamente inactiva	
	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje
1980	6 315	32.74	5 237	27.15
1990	5 667	27.40	7 448	36.01
2000	7 943	34.79	7 876	34.50

Fuente <http://www.inegi.gob.mx>

Los porcentajes reportados para el municipio La Huerta contenidos en la Tabla 4. 23 demuestran que el sector primario, comprendido por las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (40.21 %), es actualmente el sector clave en el municipio.

El comercio en el Municipio representa el 10.72 %; así también la construcción alcanza un valor en el Municipio de 10.40 %; las actividades del gobierno y otros servicios excepto el gobierno contabilizan el 2.04 y 6.66 % respectivamente a nivel del Municipio de La Huerta.

Por último, la actividad de hoteles y restaurantes son la segunda actividad productiva de mayor desarrollo a nivel municipal con el 11.68 %, mientras que los servicios educativos manifiestan el 3.85 % en el municipio.

Tabla 4. 23 Porcentaje de la población dedicada a cada actividad económica en el Municipio

Actividad productiva	Porcentaje de población (%)
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	40.21
Minería	0.27
Electricidad y agua	0.18
Comercio	10.72
Transporte, correos y almacenamiento	1.45
Industrias manufactureras	7.09
Construcción	10.40
Información en medios masivos	0.23
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	0.11
Actividades del gobierno	2.07
Otros servicios, excepto gobierno	6.66
Hoteles y restaurantes	11.68
Servicios de esparcimiento y culturales	0.82
Servicios de salud y asistencia social	0.91
Servicios educativos	3.85
Servicios de apoyo a los negocios	0.59
Servicios profesionales	0.61
Servicios financieros y de seguros	0.38

Fuente <http://www.inegi.gob.mx>

No se cuenta con información específica para la localidad de San Mateo.

d) Competencia por el aprovechamiento de recursos naturales

Como se menciona en párrafos anteriores, el predio está rodeado por áreas de cultivo y ejidos, por ejemplo Perula, La Fortuna, San Mateo, Juan Gil, Los Ranchitos y la ciudad de Chamela. La conectividad del paisaje se interrumpe en la mayor parte de estas áreas, mientras que es continua solamente al sur y sureste del *proyecto*.

4.2.3.4 Aspectos culturales

a) Sitios históricos y culturales

En la comunidad de San Mateo, el único monumento histórico a destacar es su iglesia.

Las zonas arqueológicas más cercanas al predio son *Tomatlán – Nahuapa*, ubicada a 45 Km aproximadamente al Noroeste del SAR, *La Concha* que se encuentra a 55 Km del predio y *petroglifos en Casimiro Castillo* a 65 Km del predio, ambos en dirección Este (ver Figura 4.18).

El Plan Municipal de Desarrollo, La Huerta 2007 – 2009, menciona que han habido registros de petroglifos en el área de Chamela y en Ciuxmala, aparentemente de la ruta de comercio prehispánicas, donde habitantes han encontrado pedazos de cerámica y osamentas como parte de las actividades de los “concheros” en la zona. Sin embargo el Plan Municipal no menciona locación precisa ni más datos de ubicación al respecto.

Figura 4.18 Localización del SAR y zonas arqueológicas



Fuente: Google Earth

b) Tradiciones culturales

La principal fiesta religiosa en el municipio corresponde a los festejos dedicados a la Sagrada Familia. En cuanto a artesanías destacan los productos de concha grabada, muebles típicos de otate, cachas para pistolas, textiles y bordados.

4.2.4

Descripción de la estructura y función del SAR

De acuerdo con Gómez Orea (1999), valorar implica medir y después traducir esa medida a un valor. Para medir se requiere una unidad de medida y un método; para valorar se requieren niveles de referencia, que en este caso se consideran las normas oficiales mexicanas (NOM's), reglamentos y otros instrumentos legales aplicables.

Para valorar el medio físico, se pueden considerar entre otros factores los siguientes:

- ? Valor ecológico, que incluye el grado de contaminación en sentido físico (materiales o energía) y biológico (presencia de fauna y flora exótica).
- ? Valor paisajístico, que considera la percepción sensorial, tanto positiva como negativa.
- ? Valor productivo, que considera la capacidad en cuanto a recursos.
- ? Valor científico – cultural, que refiere a las características propias y que sean relevantes para la ciencia o la cultura.

Los factores del medio físico y biológico se pueden valorar a través de dos puntos de vista: como recurso y/o como receptor; tal es el caso del agua, el suelo, la flora, etc. Pueden ser valorados utilizando dos escalas: de orden o semántica y la escala de proporcionalidad.

Las escalas de orden o semánticas se refieren a aspectos cualitativos, cuya escala no es proporcional. La escala de proporcionalidad se subdivide en:

- ? Directamente cuantificable, utilizando unidades de medida más o menos convencionales (p.e. para el ruido en dB, para la erosión en cantidad de material desplazado por unidad de superficie, etc.),
- ? Indirectamente cuantificable, para los cuales no hay una medida convencional y se recurre a indicadores (p.e. índice metropolitano de calidad del aire, índice de calidad del agua, etc.).

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

Para calificar a cada uno de los factores ambientales seleccionados se les asignó una condición relacionándolo con una cierta calidad ambiental (calificación) distribuida en un intervalo de 0 a 1, siendo cero la condición más desfavorable y uno la condición óptima, tal como se presenta en la Tabla 4.23.

Tabla 4.24 Escala de calificación para cada uno de los factores ambientales

Criterio	Condición	Calidad Ambiental (Calificación)
Normativos. Regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes, tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.	No existe	0.0
	Parcial	0.5
	Compleja	1.0
Diversidad. Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados. Para el presente trabajo se utilizó el índice de diversidad de Shannon, que considera número de especies presentes y frecuencia de presencia de las mismas.	0	0.0
	≥ 4	1.0
Rareza. Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito especial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se considera que un recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Naturalidad. Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un “estado sin influencia humana”, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación “ideal y estable” difícilmente aplicable a sistemas naturales. Este criterio debe usarse con precaución en sitios donde hay influencia humana desde tiempos remotos, considerando que lo producido por el hombre puede ser muy valioso. En este caso parece razonable valorar alto y positivo lo natural, lo que no significa valorar bajo y negativo lo artificial.	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Aislamiento. Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.	Nulo	0.0
	Bajo	0.3
	Medio	0.6
	Alto	1.0
Calidad. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores “normales” establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos. Se debe considerar que los valores por debajo de los límites máximos permitidos las calificaciones más bajas, y en caso de rebasarlos los más cercanos a éste tendrán las calificaciones más altas.	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Representatividad. Es la capacidad de representar a espacios o comunidades más amplias que el ámbito estudiado. Es un criterio utilizado para identificar los espacios a proteger de tal manera que se encuentre representada en ellos la diversidad ambiental en un ámbito determinado (local, municipal, estatal, regional, etc.). Se utiliza en el sentido de ubicar con mayor valor lo que es más representativo (Gómez Orea, 1999).	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Fragilidad. Se entiende como susceptibilidad al deterioro derivado de los cambios introducidos en las variables ambientales. Un espacio frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, por lo que se le atribuye mayor valor (Gómez Orea, 1999).	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0

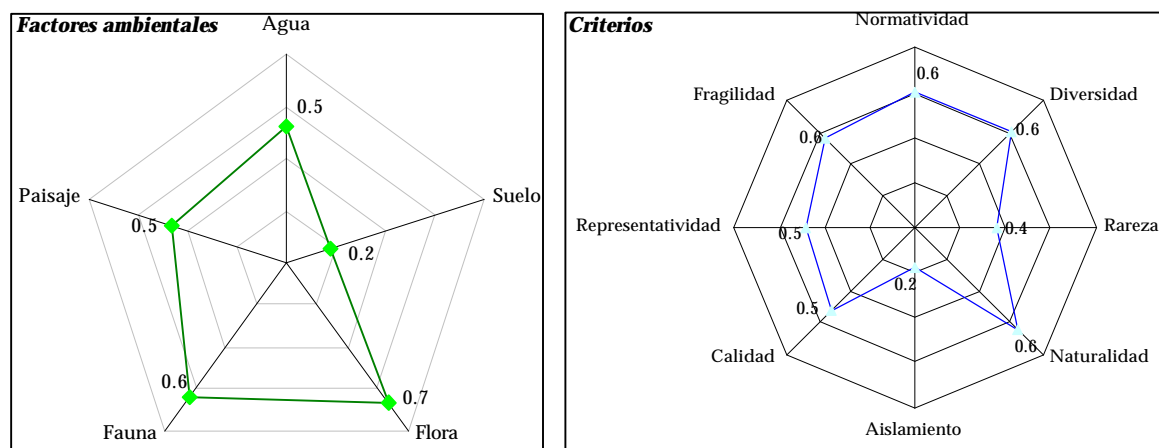
Considerando los criterios antes citados y seis factores ambientales donde se engloba la representatividad del sistema ambiental en el área, se obtuvo la matriz de interacción que se muestra en la Tabla 4.24. Es importante señalar que no hay interacción entre todos los factores y criterios seleccionados.

Tabla 4.25 *Matriz de interacción de factores ambientales vs. criterios.*

Factor ambiental	Normatividad	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad	Promedio
Agua	1	1	0.2	0.4		0.6	0.6	0.4	0.5
Suelo			0.2	0.6		0.2		0.4	0.2
Flora	1	1	0.4	0.8	0.3	0.6	0.6	0.6	0.7
Fauna	1	1	0.4	0.6	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6
Paisaje			0.6	0.8	0.3	0.6	0.6	0.8	0.5
Promedio	0.6	0.6	0.4	0.6	0.2	0.5	0.5	0.6	

Con los datos obtenidos al calificar cada uno de los factores, se obtuvo un promedio, tanto para los factores como para los criterios y se construyó la Gráfica 4.. Estos promedios deben ser tomados con cierta cautela, ya que al ser aritméticos no se considera el peso específico de cada uno de ellos.

Gráfica 4.3 *Calidad ambiental promedio para cada uno de los factores ambientales y criterios considerados.*



Como se puede ver en la Tabla 4. y Gráfica 4., la menor calidad ambiental promedio es para el factor suelo (0.2), lo que nos indica que las características edafológicas naturales se encuentran deterioradas dentro del área del SAR, y de forma relevante dentro del predio debido a la existencia y funcionamiento de vías internas para tránsito de vehículos.

Por otra parte el factor ambiental con mayor calidad es la flora (0.7), y aunque el valor que alcanza no es muy alto, se identificaron durante los trabajos de campo

especies bajo estatus, además de algunas consideradas con importancia económica para su aprovechamiento.

En cuanto a los criterios considerados, el mayor valor que fue de 0.6 corresponde a fragilidad, normatividad, diversidad y naturalidad, ya que por el tipo de vegetación existente en algunas áreas del SAR la naturalidad, diversidad y fragilidad se ven representados con valores altos; mientras que el criterio de aislamiento obtuvo el valor más bajos de calificación (0.2), el valor bajo de estos criterios es resultado de la aplicación de los mismos solamente a tres factores ambientales de los cinco evaluados.

4.3 **DIAGNOSTICO AMBIENTAL REGIONAL**

Para la elaboración del diagnóstico ambiental, se dividió analizó el SAR bajo el esquema de en tres subsistemas, de acuerdo con la información obtenida para la caracterización y análisis del SAR, que se presentan en el apartado 4.2 de este capítulo, relacionados entre sí. Es así como el subsistema 1, corresponde a los aspectos socioeconómicos del municipio y las localidades cercanas al área de estudios físicos; en particular a la densidad poblacional, actividades productivas y aspectos culturales; , el subsistema 2 comprende los aspectos bióticos que incluyen a la vegetación natural y el aprovechamiento de los recursos naturales; y finalmente, el subsistema 3 relacionado con los aspectos socioeconómicos predominantes en el SAR. En la **Error! Reference source not found.** se representa cada uno de los subsistemas referidos, así como sus componentes.

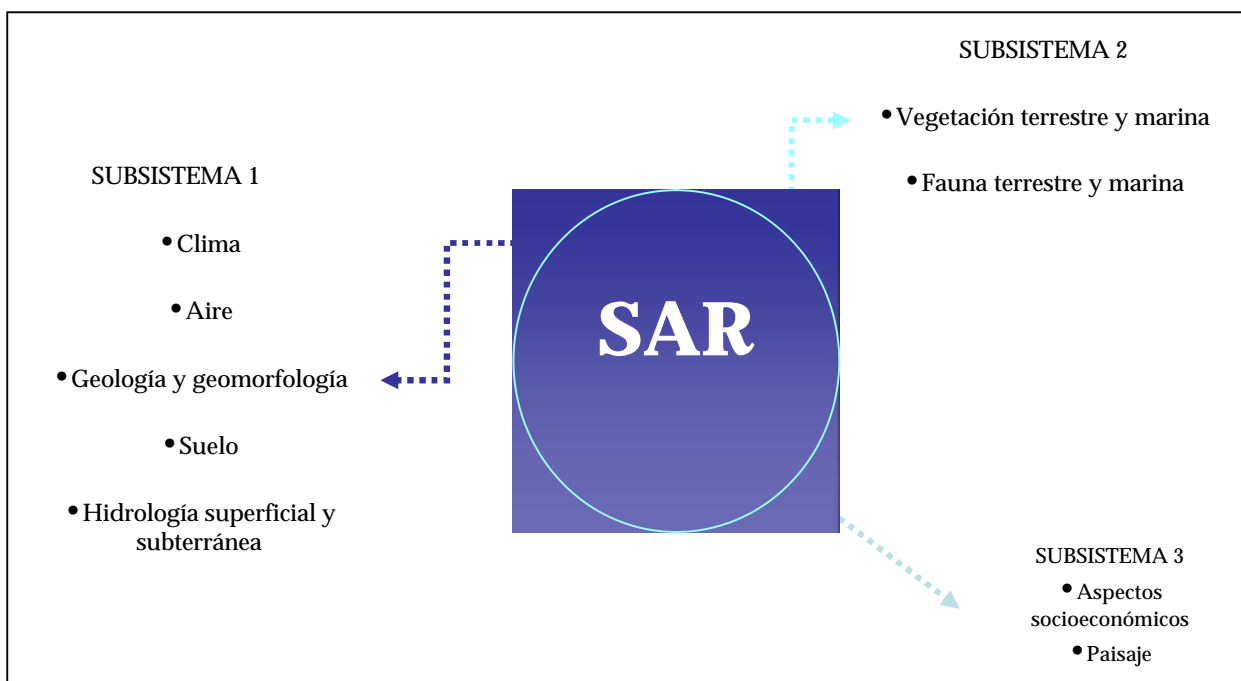


Figura 4.19 Representación gráfica de los subsistemas considerados en el área del SAR

El análisis integral de los subsistemas estudiados, muestra que el SAR se localiza en una zona donde la presión sobre los recursos naturales es ejercida de manera constante por diversos factores. Uno de estos factores ha sido la fragmentación del hábitat causada por la construcción y operación de la carretera federal No. 200 que cruza el predio elegido para el proyecto.

Aunado a lo anterior, es destacable señalar que, pese a que aún cuando la tasa de crecimiento poblacional en el SAR es decreciente a consecuencia del alto índice de migración, la utilización y pérdida de recursos naturales no disminuye en la misma proporción. Un ejemplo de lo anterior es la acelerada transformación de áreas naturales de superficies cubiertas de vegetación nativa en campos de cultivo o pastoreo dentro del SAR, que han afectado principalmente la superficie cubierta con Bosque Tropical Caducifolio (BTC) localizada en la parte noroeste del SAR.

Es evidente que el detrimento ambiental observado en el SAR está directamente relacionado con la ubicación de los centros de población más cercanos al área de estudio, de tal forma que la zona menos afectada se localiza en el noreste y sureste del SAR.

Hacia el sureste del SAR, se localiza parte de un sistema de lagunas interconectadas, que reciben la aportación de los escurrimientos nacidos de las elevaciones localizadas al noreste del SAR. El afluente de este sistema se mantiene entre las lagunas en dirección sureste. Dentro de este sistema se observan ecosistemas de manglar, particularmente el localizado en la Laguna Salada La Merced (dentro del predio) muestra una buena estructura, desarrollo y sucesión vegetal o regeneración natural. La conservación de este ecosistema, tiene relación directa con el hecho de que hacia el noreste y sureste del SAR, el cambio de terrenos forestales en zonas urbanas o sistemas agrícolas y de pastoreo es inferior al que se presenta hacia el noroeste del SAR.

La existencia de las lagunas y ecosistemas de manglar brindan hábitats propicios para la fauna local, sobretodo para las aves locales y migratorias que pueden desplazarse desde el SAR hacia las Áreas Naturales Protegidas: Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala y las Islas de la Bahía Chamela.

Aún cuando el SAR se localiza en una región con potencial turístico y residencial, la afectación que esta actividad ha causado sobre el BTC y el resto de los ecosistemas vegetales característicos, en términos de superficie, no es comparable con la ocasionada por las actividades agrícolas que se desarrollan en el SAR. Dentro del SAR el mayor desarrollo turístico, pertenece al Club Vacacional del Sindicato de Trabajadores de la Educación, cuya superficie es de aproximadamente 3 Has.

Por otra parte, la pérdida de vegetación derivada de las actividades productivas predominantes en el SAR, han ocasionado la disminución de los espacios disponibles para la fauna silvestre local y migratoria. Mismo que por las condiciones ambientales actuales, presumiblemente ha tenido que moverse hacia sitios más conservados, localizados al noreste del SAR.

En términos hidrológicos, aun cuando en el SAR la cobertura de vegetación nativa ha decrecido y por tanto servicios ambientales como la retención de agua pluvial se ha visto afectada, aparentemente factores como el alto índice de migración, disminución de la tasa de crecimiento poblacional y el abastecimiento de agua potable a través de la infraestructura municipal, han evitado el aprovechamiento excesivo del acuífero Tomatlán con fines domésticos y de

abrevadero, ya que de acuerdo con datos emitidos por CONAGUA se considera subexplotado.

La zona costera y marina del SAR no muestra un gran impacto causado por actividades humanas, lo que favorece que esté considerada como área de importancia para el arribo y alimentación de tortugas marinas; y que sea sitio de descanso y transición de aves, principalmente.

4.4 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El SAR está inmerso en las tierras bajas tropicales de la región del pacífico mexicano, una de las más importantes biológicamente entre las zonas biogeográficas del país. Debido a una gran diversidad de especies, tanto de plantas y animales, esta región es importante para la preservación y conservación de la diversidad biológica de México, entre los cuatro más ricos del mundo.

A pesar de la importancia biológica de esta región en sí y para la conservación de la diversidad biológica de México, los ecosistemas situados en las tierras bajas tropicales de la costa del Pacífico mexicano han sido considerablemente perturbadas por factores antropogénicos (por ejemplo, la deforestación, la modificación del hábitat) lo que resulta en una reducción considerable (> 65 %) de la cobertura de la tierra original del BTC, que está desapareciendo o está siendo transformada a una tasa anual del 2 % (la segunda más alta en México). Se ha estimado que en los próximos 20 años esta tendencia continúe, y la tierra cubierta de BTC será de tan sólo el 27 % de la original.

4.5 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS

Tomando como referencia la información incluida en este capítulo, se presentan los escenarios correspondientes para el SAR sin considerar el *proyecto* como un factor que modifique las características del SAR. Estos escenarios se presentan de forma tabular enfocados a los factores ambientales que engloban la representatividad del sistema ambiental del SAR (Tabla 4. 23).

Tabla 4. 26 Escenarios a futuro del SAR sin considerar al proyecto como fuente de cambio

Factor ambiental	Escenarios a futuro		
	Corto (0 a 5 años)	Mediano (de 6 a 15 años)	Largo (16 años en adelante)
Agua	Se llevan a cabo trabajos de concientización dirigidos a la ciudadanía del daño ecológico que causan al tirar basura y otros productos a los márgenes de arroyos y ríos en las comunidades de la región. También se presenta la problemática en la contaminación de agua por agroquímicos	De continuar la población arrojando los desechos en los márgenes de arroyos y ríos, la contaminación de estos cuerpos de agua se incrementará a tal grado que pudiese perjudicar la salud de la población que se abastece de este recurso en la región.	El avance en el deterioro de la buena calidad de este recurso en los cuerpos de agua, ocasionaría una disminución en la posibilidad de abastecer a la población de este insumo.

Factor ambiental	Escenarios a futuro		
	Corto (0 a 5 años)	Mediano (de 6 a 15 años)	Largo (16 años en adelante)
Suelo	La contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos municipales (basura, lixiviados) se presenta como el principal problema que afecta al recurso, lo cual indica que el manejo inadecuado de la basura representa uno de los retos en la región.	De no resolverse en forma adecuada el problema de la disposición de los residuos sólidos, las superficies contaminadas por la presencia de residuos así como de lixiviados se incrementará a manera de que las áreas con vegetación se verán alteradas.	Al saturarse los sitios que se utilizan como tiradero de residuos clandestinos, se corre el riesgo de alterar otras superficies que actualmente no muestren indicios de contaminación.
Flora	Dentro del SAR la vegetación que predomina es el BTC. Este tipo de vegetación se ha visto afectado principalmente por la apertura de zonas para pastoreo, que es la actividad que predomina en el municipio por encima de la agricultura, además también de la tala inmoderada de especies forestales. La estimación en la reducción de vegetación es de más del 65% de la cobertura original.	La zona tiene importancia biológica para la conservación de la diversidad de México, no obstante, ha sido considerablemente perturbada por factores antropogénicos. La modificación del hábitat se genera a una tasa anual del 2%.	Se ha estimado que en los próximos 20 años esta tendencia continúe, y la tierra cubierta de BTC será sólo el 27% de la original.
Fauna	Disminución de poblaciones de fauna por cacería furtiva, pesca o captura, además de la disminución de poblaciones de fauna acuática por contaminación de los cuerpos de agua.	Aundado a las actividades de cacería, pesca o captura de especies, así como la contaminación de cuerpos de agua, la perturbación de zonas conservadas por cambio de uso de suelo minimiza la superficie aprovechable por la fauna para establecimiento de su habitat y disponibilidad de recursos para su supervivencia (alimento, refugio, etc.).	Se prevé que las zonas de las que podrá disponer la fauna para habitar cada vez sean más reducidas y se encuentren fragmentadas, eliminando así la existencia de corredores biológicos.

Factor ambiental	Escenarios a futuro		
	Corto (0 a 5 años)	Mediano (de 6 a 15 años)	Largo (16 años en adelante)
Social	<p>La vocación de la región es la turística, desafortunadamente se tienen muchas carencias, lo que impide el desarrollo económico y la mejora de calidad de vida de la población como por ejemplo la carencia de infraestructura turística, pocas y/o malas condiciones de las vías de acceso, falta de promoción y difusión de los destinos turísticos, falta de información turística a los visitantes, falta de planeación y diversificación de la actividad hacia formas no tradicionales, poca capacitación para los prestadores de servicios existentes o de preparación para los futuros, carencia de apoyos directos al sector por parte del gobierno, falta de planeación urbana, entre otros factores. Otros problemas presentes en la región son las fuentes de empleo mal remuneradas por lo que la población percibe bajos ingresos económicos y se manifiesta un elevado nivel de migración de la PEA buscando mejores y más remuneradas oportunidades de empleo, además también se presenta la cobertura ineficiente de los servicios urbanos (drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales)</p>	<p>Es importante que se fomente el ecoturismo rural, incentivando a los inversionistas a establecerse en la región y mejorar la infraestructura urbana y marítima. Es necesario que a la par se impulse el aprovechamiento de forma sustentable de las zonas forestales, combatiendo así la tala inmoderada al mismo tiempo que se deberían implementar programas y acciones de protección al medio ambiente.</p>	<p>El fomento del turismo beneficiará a la PEA ya que la generación de empleos permanentes derivados de las actividades del sector turístico permitirán que los niveles de emigración de la población se reduzcan al proveerlos de opciones laborales para desarrollarse en su lugar de origen.</p>

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”; este último concepto se debe entender como la parte del medio ambiente afectada por la actividad que interacciona con ella. Por lo tanto, el impacto ambiental se origina por una acción humana y se manifiesta de acuerdo con tres facetas sucesivas:

- ✍ La modificación de algunos de los factores ambientales o del conjunto de factores que integran el Sistema Ambiental Regional (*actuación*);
- ✍ La modificación del valor del factor alterado o del conjunto de factores del Sistema Ambiental Regional (*efecto en el medio*); y
- ✍ La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, para la salud y bienestar humano (*impacto ambiental*). Esta tercer fase está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del valor de que se parte (Gómez, D; 1999).

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

5.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

El escenario ambiental modificado del SAR con la introducción del proyecto, elaborado con base en el escenario ambiental actual que se describe en el Capítulo 4, se presenta en el capítulo 7.

5.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Analizando la información presentada en el Capítulo 2, se identificaron las fuentes de cambio (acciones del proyecto) que pueden afectar al SAR, mismas que se muestran en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1 Fuentes de cambio que pudiesen generar impacto ambiental en el SAR

Etapas	Actividad
Preparación del sitio	1 Rescate de organismos (vegetales y animales)
	2 Instalación de obras provisionales (campamento, servicios sanitarios, etc.)
	3 Apertura de caminos de acceso para maquinaria
	4 Desmonte y despalle de las áreas a desarrollar
	5 Excavación y compactación de las áreas a desarrollar
	6 Cortes en las áreas a desarrollar
	7 Rellenos en las áreas a desarrollar
	8 Generación de residuos
Construcción	9 Construcción de residencias y club de playa
	10 Aprovechamiento y rehabilitación de vialidades
	11 Habilitación de la pista para caminata y bicicletas
	12 Construcción y pruebas de los pozos de abastecimiento de agua marina y descarga de salmuera
	13 Construcción de la planta desaladora e instalación de redes de

Etapa	Actividad
	suministro de agua
	14 Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales e instalación de redes de suministro
	15 Instalación de redes de suministro eléctrico y drenaje pluvial
	16 Generación de residuos
Operación y Mantenimiento	17 Operación y mantenimiento del área de desarrollo (área residencial, club de playa, área de mantenimiento, almacenes y plantas de tratamiento de agua, acceso, caminos y calles)
	18 Preservación de área ecológica (zona de preservación y áreas verdes)
	19 Operación y mantenimiento de la planta desaladora y sus instalaciones (pozos de abastecimiento de agua marina, pozos para la descarga de salmuera y redes de abastecimiento y descarga)
	20 Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales y sus instalaciones
	21 Generación de residuos

Por otra parte, considerando las características ambientales del SAR que se describen en el Capítulo 4, se determinaron los factores ambientales que se enlistan en la Tabla 5.2 que pudieran ya sea de forma positiva o negativa verse afectados por las actividades del *proyecto*.

Tabla 5.2 Factores ambientales del SAR que pudieran verse afectados por el proyecto

Componente	Factor ambiental
Aire	1 Calidad del aire
	2 Nivel de ruido
Geología y Geomorfología	3 Relieve
	4 Procesos erosivos
Suelo	5 Calidad del suelo
	6 Uso actual
	7 Uso potencial
Hidrología	8 Calidad del agua superficial
	9 Uso actual
	10 Dinámica natural de la hidrología superficial
	11 Dinámica natural de la hidrología subterránea
	12 Variación de flujos subterráneos
	13 Calidad de agua marina
Flora	14 Bosque Tropical Caducifolio
	15 Bosque Tropical Subcaducifolio
	16 Vegetación de litoral
	17 Manglar
	18 Matorral
	19 Pastizal
	20 Vegetación acuática
	21 Especies de interés económico
	22 Especies de interés cultural
	23 Especies endémicas
	24 Especies en estatus
	Fauna
26 Fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)	
27 Fauna acuática	
28 Especies de interés económico	
29 Especies de interés cultural	
30 Especies endémicas	
31 Especies en estatus	
32 Cualidades estético-visuales	
Socioeconómico	33 Cambios poblacionales (migración)
	34 PEA
	35 Salud pública
	36 Vías de comunicación

Componente	Factor ambiental
	37 Actividades económicas
	38 Calidad de vida
	39 Patrimonio histórico

5.2

TÉCNICAS Y METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR EL PROYECTO

Las interacciones entre las fuentes de cambio y factores ambientales que pudieran derivar en impactos ambientales, se determinaron a través de una matriz de Leopold modificada.

La base del sistema de Leopold es una matriz, en la cual las entradas de las columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio (actividades del proyecto) y las entradas de las filas son los factores ambientales susceptibles de alterarse, con estas entradas en columnas y filas se pueden definir las interacciones existentes.

Específicamente, para el presente proyecto se identificaron un total de 21 actividades del proyecto o fuentes de cambio (Tabla 5.1), las cuales se pusieron en interacción con un total de 40 factores ambientales del SAR (Tabla 5.2) los cuales se estimaron pudieran verse alterados por el proyecto. A través de la matriz de Leopold se determinaron los impactos identificados mediante el criterio de impacto positivo e impacto negativo Tabla 5.5.

Las interacciones identificadas a través de la matriz de Leopold se presentan en el apartado 5.2.1; que sirvieron de base para identificar y evaluar cuantitativamente los impactos ambientales que el proyecto puede ocasionar sobre los recursos naturales del SAR. Para ello se empleo la metodología de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998).

La metodología de Bojórquez-Tapia *et al.*, utiliza dos tipos de criterios para significar los impactos ambientales: básicos y complementarios, mismos que se describen a continuación.

Criterios básicos

Permiten determinar las modificaciones elementales ocasionadas por el factor de cambio, tales como el área de afectación (extensión espacial), la intensidad en que se ejerce la acción (magnitud) y el tiempo en que se ejecutará dicha acción (duración). Algunos otros resultados ocasionan o pueden ser agentes precursores de alteraciones que intensifican los efectos. Tales cambios pueden ser determinados mediante el cálculo de los criterios complementarios, que se describen más adelante.

Criterios Básicos

Extensión espacial (E)	→	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio
Magnitud (M)	→	Intensidad de la afectación en el área del impacto
Duración (D)	→	Tiempo del efecto

La escala utilizada para la calificación de los criterios básicos, se muestra en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3 *Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos*

Escala	Magnitud del Impacto (M)	Extensión del Impacto (E)	Duración de la acción (D)
Concepto	Superficie proporcional del recurso dentro del límite permisible de las afectaciones de la acción	Ubicación del recurso con respecto al eje principal del derecho de vía	Extensión en el tiempo de la acción
1-3	Mínima. Cuando la afectación o beneficio cubren la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del SAR (< 15 %) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30 % respecto al límite permisible	Puntual. Ocurre y/o se extiende dentro del SAR	Corta. Cuando la acción dura menos de un mes
4-6	Moderada. Cuando la afectación o beneficio cubren una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del SAR (> 15 y < 30 %) o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y 75 % respecto al límite permisible	Local. Ocurre y/o se extiende rebasando los límites del SAR y en un radio de 1 000 m	Mediana. Cuando la acción dura entre un mes y dos años
7-9	Alta. Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del SAR (> 30 %) o si los valores de la afectación rebasan el 75 % respecto al límite permisible	Regional. Si ocurre y su extensión excede a los 1 000 m de radio del SAR	Larga. Cuando la acción dura más de dos años

Fuente: Bojórquez-Tapia, *et al.* 1998, modificada por ERM

Criterios complementarios

Incluyen los efectos sinérgicos (S) y acumulativos (A) en los aspectos biofísicos, mientras que en lo social incluyen el criterio “controversia” (C) que se define por la existencia de una normativa ambiental y la percepción del recurso por la sociedad civil. Así, Bojórquez-Tapia *et al.* proporciona una metodología cuantitativa con la que, además de conocer la intensidad de los impactos, se permite la aplicación de medidas de mitigación (T) en todos los impactos adversos negativos y es posible conocer la efectividad de la medida propuesta mediante la reducción de los efectos negativos en magnitud, extensión o duración.

Criterios Complementarios

Sinergia (S)	—————>	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación (A)	—————>	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia (C)	—————>	Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto
Mitigación (T)	—————>	Existencia y eficiencia de medidas de mitigación

La escala utilizada para la calificación de los criterios básicos, se muestra en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4 Escala utilizada para la calificación de los criterios complementarios

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (T)
Concepto	Grado de interacción entre impactos	Nivel de acumulación entre impactos	Existencia de normatividad ambiental aplicable y percepción del recurso por la sociedad civil	Existencia y efectividad de las medidas de mitigación
0	Nula. No se presentan interacciones entre impactos	Nula. No se presentan efectos aditivos entre impactos	No existe. El impacto SI está regulado por la normatividad ambiental, y/o la sociedad civil local y regional NO manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso	Nula. No hay medidas de mitigación o no se requiere su aplicación
1	Ligera. El efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	Poca. Se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	Mínima. El impacto está regulado por la normatividad ambiental, y/o la sociedad civil local manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso	Baja. La medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %
2	Moderada. El efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	Media. Se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	Moderada. El impacto está regulado por la normatividad ambiental, y/o la sociedad civil regional manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso	Media. La medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74 %
3	Fuerte. El efecto producido por las suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas	Alta. Se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente	Alta. El impacto NO está regulado por la normatividad ambiental, y/o la sociedad civil local y regional SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso	Alta. La medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Fuente: Bojórquez-Tapia *et al.*, 1998

Con base en los criterios mencionados en las tablas anteriores, se obtuvieron los índices básicos (MED_{ij}) y complementarios (SAC_{ij}) mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Índices básicos¹
$$MED_{ij} = \frac{1}{27} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

Índices complementarios²
$$SAC_{ij} = \frac{1}{27} (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Una vez obtenidos los índices básicos y complementarios, se calculó la importancia y significancia (I_{ij} y G_{ij}) de los impactos ambientales conforme a las siguientes ecuaciones:

¹ M_{ij} = Magnitud, E_{ij} = Extensión espacial y D_{ij} = Duración

² S_{ij} = Efectos sinérgicos, A_{ij} = Efectos acumulativos y C_{ij} = Controversia

Importancia³ $I_{ij} = MED_{ij} \cdot \frac{1}{9} SAC_{ij}$

Significancia⁴ \rightarrow para impactos negativos es: $G_{ij} = I_{ij} * \frac{1}{9} T_{ij}$

\rightarrow para impactos positivos es: $G_{ij} = I_{ij} * \frac{1}{9} T_{ij}$

Finalmente, una vez que se obtuvieron los valores de significancia para cada uno de los impactos (G_{ij}) se asignaron las siguientes categorías (Bojórquez-Tapia *et al.*, 1998) de significancia del impacto:

Modalidad	Escala
Baja (B)	0 -? 0,25
Moderada (M)	0,26 -? 0,49
Alta (A)	0,50 -? 0,75
Muy Alta (MA)	0,76 -? 1

La categorización de todos los impactos se realizó mediante una memoria de cálculo construida a partir del análisis de las características ambientales del SAR (Capítulo 4) y la aplicación de la metodología antes descrita (ver Tabla 5.6).

Finalmente, los impactos de modalidad alta fueron los considerados como impactos ambientales significativos. En este sentido, los impactos negativos corresponden a aquellos que persisten aún después de la aplicación de medidas de manejo; y los impactos positivos son los que brindarán mayor beneficio al atributo ambiental correspondiente. Los impactos de modalidad alta se describen en la sección 5.3.2 de este capítulo.

5.2.1. *Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el Sistema Ambiental Regional.*

Como se mencionó anteriormente, las interacciones entre las fuentes de cambio y factores ambientales que pudieran derivar en impactos ambientales, se identificaron a través de una matriz de Leopold. La matriz elaborada se muestra en la Tabla 5.5.

³ I_{ij} = Importancia o Significancia parcial del impacto, G_{ij} = Significancia final del impacto y T_{ij} = Medida de mitigación

⁴ MED_{ij} = Índice de los criterios básicos y SAC_{ij} = Índice de los criterios complementarios

Posteriormente, como resultado de la valoración cuantitativa realizada a través de la metodología de Bojorquez – Tapia *et. al.* se obtuvieron los datos presentados en la Tabla 5.7.

Tabla 5.6 Resultados de la valoración cualitativas de los impactos ambientales identificados.

Componente ambiental		Factor ambiental	Impacto identificado	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	Tipo de impacto	Mod
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire existente	3	2	3	0.30	1	1	0	0.07	0.32	1	0.29	Negativo	M
		Nivel de ruido	Alteración del nivel de ruido existente	2	1	7	0.37	0	0	0	0.00	0.37	1	0.33	Negativo	M
	Geología y Geomorfología	Relieve	Alteración de geoformas	2	2	1	0.19	0	0	0	0.00	0.19	1	0.16	Negativo	B
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	1	1	4	0.22	0	0	0	0.00	0.22	0	0.22	Negativo	B
		Uso actual	Conservación de servicios ambientales en el SAR	2	7	7	0.59	2	1	2	0.19	0.65	0	0.65	Positivo	A
		Uso potencial	Aprovechamiento de áreas urbanizadas e impactadas	1	1	1	0.11	0	0	0	0.00	0.11	0	0.11	Positivo	B
	Hidrología	Calidad del agua superficial	Conservación de la calidad del agua superficial	4	3	4	0.41	1	1	2	0.15	0.47	2	0.57	Positivo	A
		Dinámica natural de la hidrología superficial y subterránea	Conservación de la dinámica hidrológica superficial y subterránea actual en el SAR	4	3	4	0.41	1	1	2	0.15	0.47	1	0.52	Positivo	A
		Dinámica de la hidrología subterránea	Reducción de la superficie de infiltración	1	2	1	0.15	1	1	2	0.15	0.20	1	0.17	Negativo	B
Biótico	Vegetación	Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Matorral, Pastizal	Perdida de cobertura vegetal y especies de valor ecológico	3	2	7	0.44	1	1	2	0.15	0.50	3	0.33	Negativo	M
		Vegetación de litoral	Conservación de biodiversidad por la reforestación de áreas verdes con especies nativas	3	2	6	0.41	1	1	1	0.11	0.45	1	0.50	Positivo	A
	Fauna	Hábitat	Reducción de hábitat en el SAR	7	3	3	0.48	2	2	2	0.22	0.57	1	0.50	Negativo	A
		Fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)	Conservación de la biodiversidad por la relocalización de fauna nativa	2	2	2	0.22	2	1	1	0.15	0.28	1	0.31	Positivo	M
Estético	Paisaje	Cualidades estético - visuales	Modificación del paisaje	5	3	3	0.41	0	0	0	0.00	0.41	1	0.36	Negativo	M
Social	Aspectos Socioeconómicos	Cambios poblacionales (migración)	Modificación en los patrones de migración	4	5	6	0.56	1	2	0	0.11	0.59	1	0.53	Negativo	A
		PEA	Generación de empleos directos e indirectos	3	4	6	0.48	1	1	0	0.07	0.51	1	0.56	Positivo	A
		Riesgos a la salud	Alteración en la salud de habitantes y trabajadores por inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos	3	2	6	0.41	1	0	0	0.04	0.42	2	0.33	Negativo	M
		Vías de comunicación	Incremento del flujo vehicular	3	5	3	0.41	1	2	0	0.11	0.45	1	0.40	Negativo	M
		Actividades económicas	Incremento en la demanda de servicios, insumos y viviendas	3	6	6	0.56	1	2	0	0.11	0.59	3	0.40	Negativo	M
		Calidad de vida	Mejoras en la calidad de vida de las comunidades en la región	3	4	6	0.48	1	1	0	0.07	0.51	1	0.56	Positivo	A

En la tabla 5.7 se muestra el resumen de la valoración cuantitativa de los impactos identificados aplicando la metodología de Bojorquez – Tapia *et. al.*

Tabla 5.7 Resultado de la valoración cuantitativa de impactos

Modalidad del impacto	Carácter del impacto		Total
	Positivo	Negativo	
Muy Alta (MA)	0	0	0
Alta (A)	6	2	8
Media (M)	2	6	8
Baja (B)	1	3	4
Total	9	11	20

5.3 IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

5.3.1 Identificación de impactos

En la Tabla 5.8 se muestran, jerárquicamente organizados, los impactos ambientales identificados y evaluados (ver Tabla 5.6).

De la Tabla 5.8, los impactos de modalidad alta, también considerados los más significativos, son aquellos que tendrán mayor incidencia sobre los recursos naturales del SAR. Dichos impactos tendrán efecto sobre los componentes ambientales: suelo, hidrología, vegetación, fauna, y aspectos socioeconómicos.

Tabla 5.8 Tabla resumen jerarquizada de la memoria de cálculo

Componente ambiental	Factor ambiental	Impacto identificado	Tipo de impacto	Mod
Suelo	Uso actual	Conservación de servicios ambientales en el SAR	Positivo	A
Hidrología	Calidad del agua superficial	Conservación de la calidad del agua superficial	Positivo	A
	Dinámica natural de la hidrología superficial y subterránea	Conservación de la dinámica hidrológica superficial y subterránea actual en el SAR	Positivo	A
Vegetación	Vegetación de litoral	Conservación de biodiversidad por la reforestación de áreas verdes con especies nativas	Positivo	A
Fauna	Hábitat	Reducción de hábitat en el SAR	Negativo	A
Aspectos Socioeconómico	Cambios poblacionales (migración)	Modificación en los patrones de migración	Negativo	A
	PEA	Generación de empleos directos e indirectos	Positivo	A
	Calidad de vida	Mejoras en la calidad de vida de las comunidades en la región	Positivo	A
Aire	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire existente	Negativo	M
	Nivel de ruido	Alteración del nivel de ruido existente	Negativo	M
Vegetación	Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Matorral, Pastizal	Perdida de cobertura vegetal y especies de valor ecológico	Positivo	M
Fauna	Fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)	Conservación de la biodiversidad por la relocalización de fauna nativa	Positivo	M
Paisaje	Cualidades estético - visuales	Modificación del paisaje	Negativo	M

Componente ambiental	Factor ambiental	Impacto identificado	Tipo de impacto	Mod
Aspectos Socioeconómicos	Riesgos a la salud	Alteración en la salud de habitantes y trabajadores por inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos	Negativo	M
	Vías de comunicación	Incremento del flujo vehicular	Negativo	M
	Actividades económicas	Incremento en la demanda de servicios, insumos y viviendas	Negativo	M
Geología y Geomorfología	Relieve	Alteración de geoformas	Negativo	B
Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	Negativo	B
	Uso potencial	Aprovechamiento de áreas urbanizadas e impactadas	Positivo	B
Hidrología	Dinámica de la hidrología subterránea	Reducción de la superficie de infiltración	Negativo	B

Nota:

	Modalidad Alta
	Modalidad Media
	Modalidad Baja

5.3.2

Selección y descripción de los impactos significativos

En esta sección se describen los impactos ambientales significativos, que se identificaron con la aplicación de la metodología de Bojorquez – Tapia *et.al.*, los cuales obtuvieron una alta modalidad de impacto como se muestra en la Tabla 5.8.

La descripción de los impactos ambientales se realizó a manera de fichas técnicas organizadas por componente ambiental del SAR propenso a afectación. En cada ficha se identifica el efecto del impacto.

Impacto(s) ambiental(es)	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de servicios ambientales en el SAR - Conservación de biodiversidad por la reforestación de áreas verdes con especies nativas
Tipo de impacto	Positivo
Componente ambiental / Factor ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Suelo - Vegetación
Descripción del impacto	<p>Como se ha mencionado a lo largo del documento, la vegetación nativa del SAR está siendo impactada, por el creciente desarrollo de campos de cultivo y pastoreo. De tal forma que los servicios ambientales dentro del SAR disminuyen proporcionalmente al cambio de uso de suelo. Es por ello que con la preservación de 95 Has de vegetación nativa dentro del predio, que incluyen BTC, BTSC, vegetación de litoral y manglar, el proyecto contribuirá a la continuidad de los servicios ambientales que actualmente brinda dicha área dentro y fuera del SAR (ver capítulo 2 y plano 8 incluido en el capítulo 8); debido a que dicha superficie quedará bajo resguardo del promovente, de tal forma que no se permitirá su utilización para actividades diferentes a la preservación.</p> <p>En suma, los efectos benéficos que provocará la preservación del área mencionada en el párrafo anterior se traducen en la conservación de: vegetación de la región, fauna terrestre y acuática de la región y migratoria, suelos, dinámica hidrológica entre la zona terrestre, costera y marina tanto superficial como subterránea y las cualidades estético paisajísticas del SAR, por citar los más importantes.</p> <p>La superficie destinada a preservación es de suma importancia para mantener la conectividad y existencia de corredores biológicos entre el SAR y la ANP Reserva de la Biosfera Chamela, localizada fuera del SAR aproximadamente a 2.6 km al este del predio de interés.</p> <p>Además, la utilización de organismos nativos en las áreas verdes del proyecto también contribuirá a la conservación de la biodiversidad del SAR, proporcionando áreas para el refugio de especies animales y vegetales de importancia ecológica, actualmente amenazadas por las actividades económicas desarrolladas en el SAR. Asimismo, aun cuando se tenga una ocupación máxima, el proyecto contempla una población por debajo de la capacidad que puede soportar el sistema, de acuerdo con lo que marca el MOET de Jalisco, y en este sentido, el promovente contempla medidas de manejo específicos para la Creación de una Unidad de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA), Monitoreo de la calidad ambiental en las zonas de preservación, Programa de educación ambiental.</p>
Medidas de manejo	Para estos impactos no se mencionan medidas de manejo, ya que tienen efecto positivo sobre el medio ambiente.

Impacto Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de la calidad del agua superficial - Conservación de la dinámica natural hidrológica superficial y subterránea en el área de preservación
Tipo de impacto	Positivo
Componente ambiental / Factor ambiental	Hidrología
Descripción del impacto	<p>El establecimiento del área de preservación considerada en el <i>proyecto</i>, que como se mencionó en el capítulo 2 tendrá una superficie de 95 Ha, así como la conservación de los escurrimientos superficiales que cruzan el predio en comento, promoverán la conservación de la dinámica natural del sistema lagunar localizado dentro del SAR; debido a que dentro del área de preservación se localiza la Laguna Salina La Merced, alimentadora de otra serie de lagunas localizadas al sureste del predio en estudio. En dicho sistema lagunar se encuentra establecido un ecosistema de manglar, lo que incrementa la relevancia de este impacto.</p> <p>Asimismo, la dinámica natural del agua superficial y subterránea dentro del SAR no se verá alterada por las actividades del <i>proyecto</i>, por lo que el acuífero continuará recibiendo el aporte de las descargas del drenaje natural.</p> <p>De igual forma, al designarse como área de preservación la parte sur del predio y mantener sin modificación alguna los escurrimientos existentes en la parte norte del predio, que aportan agua a la laguna salina La Merced, la calidad del agua superficial incluyendo la calidad de agua marina, no se verá impactada ya que ninguna actividad del <i>proyecto</i> alterará la dinámica de la laguna y por consecuencia la conexión que tiene con el mar.</p> <p>Adicionalmente, los estudios de Mapeo Geofísico y Bentónico realizado por la empresa N. S. Nettles & Associates y la modelación de dispersión de salmuera realizada por ERM, indican que el acuífero no se verá afectado por la operación de la planta desalinizadora..</p>

Medidas de manejo	Para este impacto no se mencionan medidas de manejo, ya que tiene efecto positivo sobre el medio ambiente. Como parte del proyecto se contempla la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales
-------------------	--

Impacto ambiental	- Reducción de hábitat para la fauna en la zona ya urbanizada
Tipo de impacto	Negativo
Componente ambiental / Factor ambiental	Fauna
Descripción del impacto	<p>En el SAR, la transformación de áreas forestales en campos de cultivo o de pastoreo, no solo ha afectado la cobertura vegetal característica, en adición se han reducido la cantidad de espacios propicios para el desarrollo de la fauna nativa. De tal forma que una diversidad de organismos han tenido que desplazarse a ambientes menos perturbados y muchos otros han visto amenazada su existencia.</p> <p>Si bien, durante la construcción de las obras actualmente localizadas en el predio, se contribuyó a dicho fenómeno, el abandono de estas permitió el establecimiento de vegetación (actualmente en proceso de recuperación) que de ha servido de hábitat para organismos nativos de talla pequeña. Por lo anterior, el retiro de vegetación dentro del predio, durante su etapa de preparación, ocasionará la pérdida de hábitat misma que se sumará a la que se presenta a en el SAR. Cabe señalar, que a diferencia de la mayoría de las actividades humanas realizadas fuera del predio, el impacto ocasionado en el área de proyecto será temporal debido al posterior establecimiento de áreas verdes, que podrán ser habitadas nuevamente por fauna local.</p> <p>Por lo anterior, aún cuando para el proyecto se pretende tan solo la eliminación de 65.9 Ha de vegetación perturbada en proceso de recuperación, en la zona norte del predio, ese hecho se calificó como un impacto negativo para el SAR. Es importante mencionar, que si bien la superficie a afectar por el proyecto representa tan solo el 8.58 % del SAR, debido a la presión que las actividades humanas están ejerciendo dentro de este último, el impacto se considera significativo y se contempla necesaria la implementación de medidas de manejo, las cuales se describen en el Capítulo 6.</p> <p>Es importante mencionar que previo a las actividades de desmonte en esta zona se llevará a cabo la implementación del subprograma de rescate de flora y fauna que se detalla en el capítulo 7 de este documento.</p> <p>Con la afectación del hábitat de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, dada la movilidad de la fauna se prevé que se estarán desplazando especies de interés económico, cultural, endémicas y en estatus de protección, aunque tanto en la parte sur del predio que se determinará como área de preservación como en los alrededores del predio existen zonas donde se pueden establecer los individuos movilizados.</p>
Medidas de manejo	PF1 - PF17 y MF1 – MF3

Nombre del Impacto ambiental	- Modificación en los patrones de migración
Tipo de impacto	Negativo
Componente ambiental / Factor ambiental	Socioeconómico
Descripción del impacto	<p>Una vez que entre en operación el <i>proyecto</i>, existe la posibilidad de que se generen impactos de carácter negativo respecto a la migración de gente para formar parte de la planta laboral del <i>proyecto</i>.</p> <p>Como se hace mención en el capítulo 2 de este documento “<i>Para contratar al personal manual, primero se detectará a los trabajadores disponibles en los poblados de José María, Pino Suárez, Tomatlán, La Cumbre, Campo Acosta, José María Morelos, La Fortuna, San Mateo y los pequeños poblados circunvecinos. En caso de que se requiera mano de obra especializada, se traerá de la zona en donde ésta se encuentre.</i></p> <p><i>El personal técnico administrativo de coordinación y administración de obra, será contratado por tiempo y obra determinada, y se buscarán profesionales que cubran con el perfil técnico requerido en las ciudades de Manzanillo, Puerto Vallarta, Guadalajara y otras zonas las cuales se ubican fuera del SAR. El personal administrativo para la operación y mantenimiento del desarrollo será contratado de forma permanente y seleccionada en las ciudades de Manzanillo, Puerto Vallarta, Guadalajara y otras zonas.</i></p> <p><i>El personal manual u operativo, para la operación y mantenimiento del desarrollo, será contratado de forma permanente y seleccionado de los poblados de José María Pino Suárez, Tomatlán, La Cumbre, Campo Acosta, José María Morelos, La fortuna, San Mateo y pequeños poblados circunvecinos”.</i></p> <p>En caso de la migración para integrarse a la planta laboral del <i>proyecto</i>, se adicionará la demanda en los insumos, servicios y de viviendas, principalmente en la localidad más cercana al predio que es San Mateo, la cual está incluida en el SAR del <i>proyecto</i>. Por lo anterior, se considera que este impacto afectará de manera negativa en el SAR, de no aplicarse las medidas de manejo correspondientes.</p> <p>Por otro lado, durante su construcción el <i>proyecto</i> propiciará una importante derrama económica a través de una actividad comercial que impactará a más de 40 ramas industriales y la generación de más de 200 empleos eventuales en forma directa, favoreciendo a la población asentada dentro del SAR (San Mateo) y poblaciones cercanas a este. De forma complementaria, se estima que se generaran aproximadamente 250 empleos permanentes para las etapas de operación y mantenimiento del <i>proyecto</i>. Lo anterior sin menos cabo de los empleos indirectos que serán requeridos para el abastecimiento del <i>proyecto</i>. Este impacto se considera además de benéfico, acumulativo, debido a que se sumará al desarrollo económico del SAR tanto actual como futuro.</p>
Medidas de manejo	MSo1, Mso2

Nombre del Impacto ambiental	- Modificación en los patrones de migración
Tipo de impacto	Positivo
Componente ambiental / Factor ambiental	Socioeconómico
Descripción del impacto	<p>Durante su construcción el <i>proyecto</i> propiciará una importante derrama económica a través de una actividad comercial que impactará a más de 40 ramas industriales y la generación de más de 200 empleos eventuales en forma directa, favoreciendo a la población asentada dentro del SAR (San Mateo) y poblaciones cercanas a este. De forma complementaria, se estima que se generaran aproximadamente 250 empleos permanentes para las etapas de operación y mantenimiento del <i>proyecto</i>. Lo anterior sin menos cabo de los empleos indirectos que serán requeridos para el abastecimiento del <i>proyecto</i>.</p> <p>Por lo anterior, este impacto se considera además de benéfico, acumulativo, debido a que se sumará al desarrollo económico del SAR tanto actual como futuro.</p>
Medidas de manejo	MSo1, Mso2

5.3.3. Evaluación de los impactos ambientales

Es indudable que el *proyecto* ocasionará impactos ambientales, algunos de ellos de carácter significativo y permanente. Los impactos se presentarán en todas las fases del *proyecto*: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

La mayoría de los impactos serán puntuales y temporales, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, que son las etapas donde se presentan la mayor parte de los impactos negativos del *proyecto*, sin embargo se reconoce que es en estas etapas cuando los impactos tienen la posibilidad de ser mitigados desarrollando medidas de manejo que tomen en cuenta las características de las comunidades bióticas del sitio.

Como ya se mencionó en los capítulos 2 y 4, en el sitio donde se desarrollará el *proyecto*, 66 Ha de la superficie del predio presenta vegetación perturbada, donde se observa un evidente urbanismo e infraestructura desarrollada como son los caminos internos y líneas de energía eléctrica existentes y la carretera federal 200.

De la identificación de interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales del SAR, realizada a través de la matriz tipo Leopold, se concluye lo siguiente:

Se identificaron 248 interacciones entre los componentes de la obra y el medio, de ellas:

- ? 170 resultaron negativas o adversas; y
- ? 78 resultaron positivas o benéficas.

De dichas interacciones se derivó la identificación y valoración de 20 impactos al ambiente que serán ocasionados por la implementación del proyecto, de los cuales 9 son positivos y 11 negativos.

De los 20 impactos valorados, sólo 8 son significativos. La descripción de dichos impactos, tanto adversos como benéficos se presentó en el punto anterior (5.3.2) de este capítulo.

En general, los impactos negativos significativos se relacionan con la pérdida del hábitat para la fauna local, ya que como se describió anteriormente en este capítulo, al llevarse a cabo las actividades de desmonte y despalme, excavación y compactación, además de cortes, se eliminarán permanentemente sitios de estancia de estos organismos. Este impacto toma relevancia, por el hecho de que el SAR está sometido a una constante pérdida de áreas forestales. Por lo anterior, ha sido vital para el diseño del *proyecto* la caracterización ambiental del SAR, de tal forma que al mantener un área de preservación importante, su desarrollo no contribuya a incrementar la presión que actualmente las actividades humanas ejercen sobre los recursos del SAR y sirva de ejemplo para futuros desarrollos que pretendan establecerse en la región.

Los impactos benéficos significativos se relacionan con: el rescate de organismos, la reintroducción de individuos de especies nativas para la ornamentación en áreas jardinadas de edificaciones, conservación de biodiversidad en las áreas designadas como de preservación y áreas verdes dentro del predio. Debido a que

todas estas actividades contribuirán al mantenimiento de servicios ambientales en el SAR y a evitar el detrimento de los recursos naturales que dentro y fuera de él se localizan.

Aunque como resultado de la evaluación de impacto ambiental del *proyecto* no se obtuvo como impacto significativo la generación de residuos durante las etapas del proyecto, es conveniente enfatizar que como se menciona en el capítulo 2 de este documento tanto los residuos generados durante las actividades de construcción, como los que se generen durante la operación y mantenimiento del *proyecto* serán dispuestos en el tiradero autorizado por el municipio que se ubica a 800 metros aproximadamente hacia el noreste del kilómetro 63 de la Carretera Federal No. 200. Esta disposición de residuos se hará mediante programas de recolección permanente de residuos en las diferentes áreas del *proyecto* (ver capítulo 2, sección 2.2.2).

No obstante, la planificación de disposición de residuos antes referida, en caso de que la autoridad no cuente con espacio suficiente para la disposición total de los residuos generados por el *proyecto*, se pondrán en marcha prácticas para reducir el volumen de residuos, a través inicialmente de la separación de los residuos de origen orgánico para someterlos a un proceso de compostaje, y que posteriormente se pudiera emplear para el abono de las áreas verdes dentro del predio.

Es importante mencionar que aunque no se considero dentro de la evaluación de impactos ambientales para el proyecto, este se ubica en una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Ante la posibilidad de ocurrir algún fenómeno de este tipo que pudiera afectar de forma permanente o temporal al proyecto, se tienen las medidas preventivas de tener informados a habitantes y trabajadores del desarrollo de las acciones a seguir durante y después de ocurrido el evento, en coordinación con protección civil del municipio.

5.3.4 *Impactos acumulativos, sinérgicos y residuales del proyecto*

A continuación se describen cuales de los impactos ambientales identificados por la metodología de Bojorquéz – Tapia *et.al.*, se consideran acumulativos, residuales y sinérgicos.

Impactos acumulativos

Considerando que un impacto acumulativo es aquel que aquel cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su efecto, de los impactos significativos que se describieron en la sección 5.3.2, únicamente la *reducción del hábitat* se considera como impacto acumulativo; debido a que representa una problemática de carácter regional dentro del SAR cuyos efectos iniciados en el pasado se sumarán a los que el desarrollo de la región provoque.

Impactos sinérgicos

Bajo el concepto de que un impacto sinérgico es aquel cuyo efecto se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales, los impactos ambientales sinérgicos del proyecto serán: *conservación de servicios ambientales en el SAR, conservación de la calidad del agua superficial y conservación de biodiversidad por la reforestación de áreas verdes con especies nativas*. Todos estos impactos se traducirán en la conservación y protección de recursos naturales presentes en el SAR, ampliamente amenazados en la actualidad.

Por lo anterior, se considera que el *proyecto* puede ser un modelo a seguir para que en el futuro, proyectos similares que pretendan desarrollarse en la región, aprovechen sustentablemente los recursos del SAR y no se incremente la presión que actualmente ejercen sobre él las actividades humanas.

Impactos residuales

Como impacto residual se identificó la *reducción de hábitat* por eliminación de vegetación nativa, ya que a pesar de considerarse algunas medidas preventivas y para aminorar sus efectos en mayor superficie, el impacto será definitivo y de forma permanente. Lo mismo sucederá con los *cambios poblacionales* que ocasionados por los fenómenos migratorios que ocasionará el proyecto.

5.4

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Desde el punto de vista de los impactos ambientales adversos identificados, el área de influencia del proyecto se circunscribe principalmente a la zona delimitada como SAR (ver Capítulo 4). No obstante; los impactos positivos proyectarán sus beneficios a la Reserva de la Biosfera Chamela.

Desde el punto de vista del impacto social, se considera que la zona de influencia del proyecto va más allá del área puntual de las obras, ya que se extiende hasta la localidad de San Mateo considerada dentro del SAR además de algunas localidades como José María, Pino Suárez, Tomatlán, La Cumbre, Campo Acosta, José María Morelos, La Fortuna, y pequeños poblados circunvecinos al SAR, de donde se tiene previsto obtener la mano de obra para los trabajos manuales en la etapa de construcción.

6. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

6.1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Uno de los objetivos de todo estudio de impacto ambiental es la propuesta, diseño y seguimiento de acciones preventivas, correctivas, compensatorias y de especial aplicación, diseñadas para las interacciones potenciales adversas entre el proyecto y el ambiente, con la finalidad de preservar esta relación en el punto más armónico posible, sin detener el desarrollo y protegiendo al ambiente.

El conjunto de acciones preventivas, de mitigación, compensatorias y/o de especial aplicación, que se denominan en este documento como *medidas de manejo*, son aquellas que el promovente aplicará para evitar, reducir o compensar los impactos negativos que puede ocasionar el *proyecto* en el SAR y en su caso para monitorear el estado de los ecosistemas.

El *proyecto* y, en particular, las medidas de manejo, se diseñaron considerando los siguientes aspectos:

-
- *Evitar el impacto por completo al no realizar una cierta actividad o partes de la misma;*
 - *Reducir el impacto limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) y su realización;*
 - *Reducir o eliminar el impacto tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto (al igual que en el punto anterior se sugieren las medidas de mitigación y en adición medidas de compensación en caso de ser aplicables);*
 - *Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementan medidas de compensación);*
 - *Compensar el impacto al reemplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (en este caso se maneja por medio de medidas compensatorias); y*
 - *Verificar que los ecosistemas establecidos como áreas de conservación, permanezcan en las condiciones actuales durante cualquier etapa del proyecto.*
-

Cabe aclarar que en la implementación de estas medidas se procura el orden antes descrito con base a lo recomendado por Canter, 1999 y la experiencia de ERM, es decir se da preferencia a evitar un impacto en cuanto sea posible, en vez de reducirlo; o a reducirlo todo lo que sea posible en vez de compensarlo.

Derivado de lo anterior, las medidas de manejo presentadas en este capítulo, se clasifican de acuerdo a sus alcances en:

-
- *Medidas preventivas: Conjunto de disposiciones y actividades previas diseñadas para evitar la generación de impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades del proyecto.*
 - *Medidas de mitigación: Es el conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud del mismo, con la finalidad de minimizar en lo posible los efectos de dicho impacto.*
 - *Medidas de compensación: Estas se aplican cuando el impacto es considerado irreversible a pesar de la implementación de medidas de mitigación. Estas medidas no son aplicables en el sitio del proyecto, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas. Algunos ejemplos de este tipo de medidas son la reforestación, la creación de zonas verdes, el pago compensatorio por contaminación, entre otros.*
 - *Medidas de aplicación especial: Aquellas encaminadas a verificar que las condiciones ambientales actuales no demeriten a consecuencia de las actividades desarrolladas durante todas las etapas del proyecto.*
-

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS MITIGACIÓN

A continuación, en las tablas 6.1, 6.2 y 6.3 se describen las medidas de manejo propuestas, de acuerdo con el tipo de medida, especificando el componente e impacto ambiental al que van dirigidas. La información se ha desarrollado acatando los requerimientos de la guía sectorial del sector turístico y la guía para solicitar el cambio de uso de suelo de proyectos que se desarrollen en terrenos agrícolas o forestales que requieren autorización en **materia de impacto ambiental**.

Cada medida de manejo tiene una clave, cuya codificación es la siguiente:

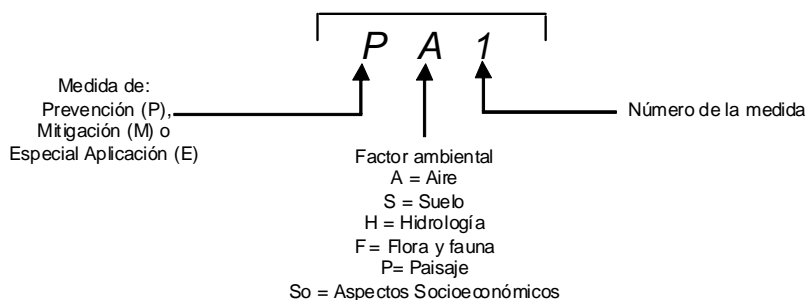


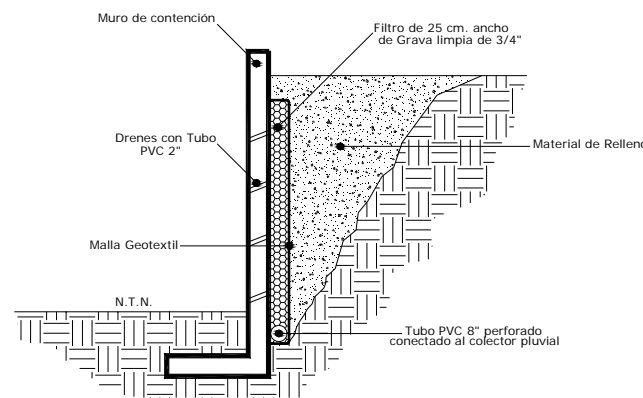
Tabla 6.1 Medidas aplicables para prevenir los impactos ambientales negativos potencialmente provocados por el proyecto.

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Alteración de la calidad del aire existente		
PA1	Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	Actualmente no existen estudios que determinen la calidad del aire en el SAR; no obstante, la baja recurrencia vehicular y la nula existencia de zonas industriales dentro del área de estudio, además de las observaciones realizadas durante los trabajos de campo, hacen suponer que los índices de contaminación atmosférica son bajos. Es por lo anterior, que con el fin de mantener ese nivel de calidad del aire, los vehículos y maquinaria que se utilicen durante todas las etapas deberán someterse a mantenimiento preventivo, con el fin de mantener los vehículos en buen estado de operación y prevenir con esto que la emisiones vehiculares mermen la calidad del aire, que actualmente existe en el SAR.	Preparación, construcción y operación	Propietarios de la maquinaria, equipos y vehículos
PA2	Prohibición de quema de residuos	Para evitar la emisión de partículas que afecten la calidad del aire existente en el SAR, el promovente vigilará en todo momento que no realice la quema de material vegetal producto de desmonte, ni utilizará practicas de quema para eliminar la vegetación, en cumplimiento al criterio ecológico MaE 28 del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET).	Preparación	Promovente / empresa constructora
PA3	Protección de camiones con lonas	Debido a que los vehículos de carga que transporten material para la construcción, circularán desde los bancos de material hasta el predio, para evitar la emisión de partículas contaminantes que alteren la calidad al aire que actualmente se presenta en el SAR, se deberá cubrir con lonas las cajas de los camiones, durante todo su recorrido, tal como se especifica en el criterio ecológico Tu 16 del MOET.	Preparación y Construcción	Promovente/ Transportistas
PA4	Riego de caminos y frentes de trabajo	Todos los caminos provisionales y frentes de trabajo, se regarán con agua tratada con la frecuencia que se requiera, manteniéndolos húmedos.	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Alteración de la calidad del suelo		
PS1	Habilitación de almacenes temporales	El promovente en coordinación con la empresa constructora definirá la ubicación de los almacenes temporales para los materiales de construcción; evitando en todo momento que se localicen en o cerca del área de preservación y áreas verdes, sitios fuera del predio o áreas jardinadas.	Preparación y Construcción	Promovente / empresa constructora
PS2		El promovente en conjunto con la empresa constructora, establecerá la ubicación de los almacenes temporales de sustancias químicas (combustibles, grasas, aceites, solventes, pinturas, etc.). Según las necesidades del <i>proyecto</i> y el tipo de sustancias a utilizar, los almacenes deberán habilitarse con contenedores impermeables, cubiertas para el suelo impermeables y/o contención secundaria para contener un posible derrame. De esta forma se evitará contaminar el suelo que cubre el <i>predio</i> .	Preparación y Construcción	Promovente / empresa constructora
PS3	Subprograma de manejo de residuos	La empresa constructora deberá notificar al promovente qué instalaciones provisionales (almacenes, bodegas, talleres, campamentos, dormitorios, comedores) serán desmanteladas y el tiempo requerido para ello. Asimismo, deberá informarle el sitio autorizado donde dispondrá los residuos generados por el desmantelamiento.	Al finalizar la etapa de construcción	Promovente / empresa constructora
PS4		El promovente implementará un programa de manejo y disposición de residuos generados durante todas las etapas del <i>proyecto</i> , tal como se describe en el apartado 6.3 de este capítulo, el programa incluirá mínimo las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • capacitación al personal contratado; • minimización de residuos; • distribución de contenedores; • actividades de segregación; • recolección; • acondicionamiento de almacenes temporales; • disposición final adecuada; • registro de residuos generados en bitácora; e • inspecciones internas, entre otros. <p>Para el manejo de los residuos peligrosos generados durante la preparación y construcción, la empresa constructora estará obligada a contratar empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT para realizar su manejo. Asimismo deberá notificar al promovente el nombre de las empresas y números de autorización, llevar un registro de los residuos generados y proporcionar al promovente copia de los manifiestos de transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos. Por su parte, el promovente deberá supervisar que las acciones antes descritas se lleven a cabo.</p> <p>En cuanto a las etapas de operación y mantenimiento, el contratista deberá registrarse como generador de residuos peligrosos en caso de generarlos y cumplir con las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión de Integral de los Residuos.</p> <p>Con esta medida se dará cumplimiento a los criterios ecológicos Tu 7, 17 y 27 y Ah 6 del MOET.</p>	Preparación, construcción, operación y mantenimiento.	Promovente / empresa constructora
PS5	Caracterización de lodos sanitarios	Una vez que se comiencen a generar lodos sanitarios de la planta modular de tratamiento, se realizará la caracterización CRETIB de los lodos para determinar si deben manejarse como residuos no peligrosos o residuos	Operación	Promovente

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapa en que se aplica	Responsable de su implementación
		peligrosos. La frecuencia de los análisis se realizara de acuerdo a lo que estipula la norma NOM-004-SEMARNAT-2002. En caso de aplicar, se manejarán conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002, tal como se estipula en el criterio If 19 del MOET.		
PS6	Establecimiento y habilitación de áreas aptas para el mantenimiento de maquinaria y vehículos	El promovente en coordinación con la empresa constructora establecerá y adecuará sitios específicos para realizar el mantenimiento y limpieza de la maquinaria y equipo a utilizar en la obra. En los sitios establecidos se deberá colocar una cubierta impermeable sobre el suelo o una capa de aserrín o arena, para contener cualquier derrame de combustibles, aceites, etc. Una vez concluido su uso, el material de cubierta será manejado como residuo peligroso. Lo anterior en cumplimiento del criterio ecológico If 7 del MOET.	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
PS7	Uso de plaguicidas, fertilizantes y herbicidas biodegradables	En cumplimiento a los criterios ecológicos MaE 1, 15 y 16 del MOET, en el mantenimiento de áreas jardinadas se prohibirá el uso de plaguicidas no autorizadas por la COFEPRIS (anteriormente CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio. En su caso sólo utilizaran fertilizantes orgánicos autorizados.	Mantenimiento	Personal capacitado del área de jardinería contratado por el promovente.
PS8	Prohibición en el uso de explosivos	En apego a las disposiciones del criterio If 27 del MOET, el promovente no contempla la utilización de explosivos en el proyecto, por lo que supervisará estrictamente que el subcontratista se apegue a este criterio	Preparación del sitio	Promovente / empresa constructora
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Alteración de geoformas		
PS9	Desmante gradual	Las actividades de desmante se realizarán, sin recurrir al uso de fuego, herbicidas defoliantes, agroquímicos y maquinaria pesada, en cumplimiento de los criterios ecológicos Tu 13 e If 6 del MOET. Asimismo, en cumplimiento con el criterio Tu 9 del MOET, el promovente contempla un desmante gradual de acuerdo al programa de trabajo planteado.	Preparación del sitio	Promovente / empresa constructora
PS10	Forestación con especies nativas	De acuerdo al análisis realizado, en el SAR se observa una fuerte tendencia al cambio de uso de suelo de tipo forestal a agrícola o pecuario, lo que potencialmente puede ocasionar pérdida de suelo, por lo que para evitar que las acciones del proyecto incrementen dicho potencial; los espacios destinados como áreas jardinadas y camellones de los caminos se cubrirán de vegetación nativa rescatada durante la preparación del sitio tan pronto como concluyan los trabajos de construcción de las obras que los circundan, para evitar la erosión del suelo, tal como se especifica en el criterio ecológico MaE 9, del MOET. Sobre todo en las áreas cubiertas de suelos Cambisol eútrico y Regosol eútrico (ver Figura 4.6 del capítulo 4), que a diferencia de los otros tipos de suelo localizados dentro del predio, presentan mayor susceptibilidad a fenómenos de erosión.	Preparación del sitio y construcción	Personal capacitado del área de jardinería contratado por el promovente.
PS11	Obras para evitar la erosión del suelo	El promovente a diseñado obras específicas para evitar la erosión del suelo en las zonas a desarrollar, cuyos detalles se presentan a continuación.	Construcción	Promovente / empresa constructora

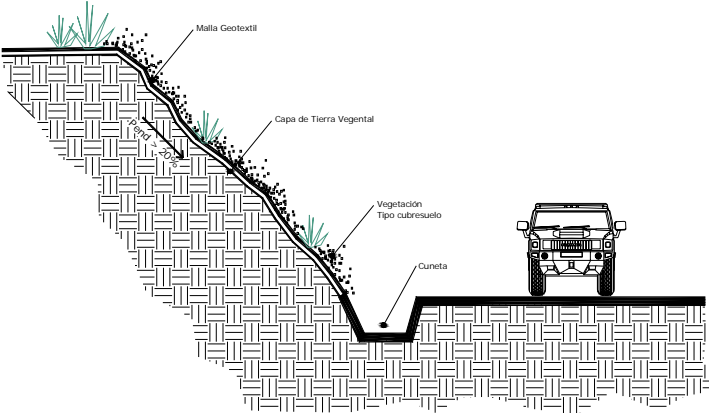
Muros de contención para plataformas de desplante en áreas de desarrollo:

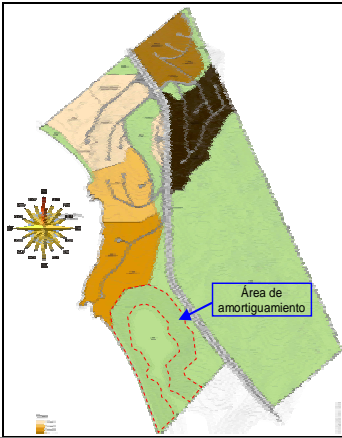
Entre el muro de contención y el material de relleno que conforme la plataforma de desplante, se colocará un filtro de grava limpia de ¾" de diámetro promedio en un ancho de 25 cm para permitir los escurrimientos de agua que lleguen al terraplén. Entre el filtro y el material de relleno se colocará una malla geotextil que evite la penetración de finos dentro del filtro pero que permita el flujo de humedad hacia éste para evitar la retención de agua. Con el propósito de permitir el escurrimiento de agua que se aloje en el terraplén, y para evitar empujes adicionales sobre el muro el muro de contención, se colocarán tubos de 2" de diámetro dentro del muro de contención que correrán de un lado a otro del mismo con una pendiente mínima del 2%. En ningún momento se permitirá que los muros de contención provoquen retención de agua o que el escurrimiento de agua se acelera de tal forma que la socavación de las estructuras se presente o que se erosione el terreno.




Para taludes de terreno natural:

En taludes de terreno natural con pendientes de entre el 20 y 30%, se colocará una malla de geotextil a base de

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapa en que se aplica	Responsable de su implementación
		<p>fibra de coco o equivalente, anclada al terreno natural en talud y se cubrirá con vegetación local. Se brindarán los cuidados necesarios para que la vegetación enraíce lo suficiente y logre cubrir el talud para evitar la erosión.</p> 		
Impacto al que van dirigidas las medidas:				
		<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de servicios ambientales en el SAR, • Conservación de la calidad del agua superficial • Conservación de la dinámica hidrológica superficial y subterránea actual en el SAR 		
PH1	Manejo de agua residual	Se aprovecharán las instalaciones sanitarias existentes en el predio; sin embargo, de no ser suficientes la empresa constructora deberá contratar sanitarios portátiles que serán distribuidos exclusivamente en las áreas de trabajo a razón de 1 sanitario por cada 10 empleados. La propietaria de los sanitarios deberá realizar la limpieza de los sanitarios y el retiro de los residuos generados. Los residuos extraídos de los sanitarios deberán disponerse solo en sitios autorizados por el municipio, evitando así su posible descarga a cuerpos de agua localizados dentro del SAR, cuya calidad pueda verse afectada. De esta forma se da cumplimiento al criterio ecológico Tu 27 del MOET.	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora / propietario de los sanitarios portátiles
PH2		Tal como se describió en el capítulo 2, para evitar descargas contaminantes, el promovente instalará una planta modular de tratamiento de aguas residuales, cuyo efluente deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997 y en consecuencia con la NOM-001-SEMARNAT-1996, para evitar la contaminación del suelo, subsuelo o mantos acuíferos, al utilizarla para el riego de áreas jardinadas. Se realizará un plan de muestreo para el análisis de pH, temperatura, conductividad/salinidad, amoníaco, cloro residual, conformes totales y fecales. Así también se realizará el análisis de organolépticos, físico-químicos, relativos a sustancias no deseables como nitritos y nitratos, microbiológicos y de agente desinfectante. Con esta medida además de contribuir a evitar la contaminación del agua, se cumple con los criterios ecológicos MaE 3, MaE 33, Tu 11, Tu 20, Tu 23 y Ah 11 del MOET.	Operación	Promovente
PH3	Construcción de sistema de drenaje pluvial	En apego a lo establecido en los criterios ecológicos Ah 3 e If 13 del MOET, el proyecto contará con sistema de drenaje pluvial independiente del doméstico, cuya descarga será conducida a pozos de infiltración, evitando así la contaminación de este recurso debido a que no se mezclará con las aguas residuales generadas en el proyecto, que serán conducidas a la planta de tratamiento.	Construcción	Empresa constructora
PH4	Subprograma de manejo de residuos	Si bien los residuos no peligrosos serán dispuestos exclusivamente en los sitios autorizados por la autoridad competente, para disminuir la cantidad de lixiviados que pueden ser generados por la descomposición de los residuos orgánicos generados en el <i>proyecto</i> , el promovente realizará la segregación de estos residuos para la elaboración de composta que posteriormente será utilizada en el mantenimiento de áreas jardinadas. Con la aplicación de esta medida se cumple con el criterio Tu 27 establecido en el MOET.	Operación y mantenimiento	Personal capacitado del área de jardinería contratado por el promovente.
PH5	Desmonte gradual	Considerando que el drenaje en el predio es de tipo exorreico, es decir, su corriente desemboca al mar o al estero cercano, será importante evitar la obstrucción de los cauces, por tanto, si llegaran a presentarse lluvias torrenciales durante los trabajos de desmonte y despalme, esta actividad deberá realizarse con suma precaución o incluso suspenderse, mientras dure la lluvia para evitar arrastre de suelo o materiales. Esta acción se deberá enfatizar en el escurrimiento No 1 localizado al norte del predio, que ya esta urbanizado y donde se ejecutaran las obras, como se mencionó en el capítulo 4, debido a que los dos arroyos restantes se ubican en el área de preservación.	Preparación del sitio	Promovente / empresa constructora
PH6	Manejo de agua residual	Según datos de la CONAGUA, el acuífero Tomatlán, al que pertenece el SAR, está subexplotado, por lo que el uso de agua subterránea para el mantenimiento de áreas jardinadas no modificaría la dinámica hidrológica natural. No obstante lo anterior, y en apego a los criterios de sustentabilidad que regirán al <i>proyecto</i> , en lugar de usar agua subterránea para el riego de área verdes, el promovente reutilizará el agua tratada en la PTAR del proyecto, tal como se establece en el criterio ecológico Tu 11 del MOET. Las especificaciones de la planta de	Operación	Promovente

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
PH7	Monitoreo de pozos profundos	tratamiento se describen en el capítulo 2 de este documento. Para evitar la extracción de agua subterránea del subsuelo, se instalará y operarán dos pozos profundo para el abastecimiento de agua salada y su posterior tratamiento en la planta desaladora (ver capítulo 2). El provente implementará un monitoreo de la salinidad en estos pozos y se determinará si son suficientes tanto en distribución como en profundidad, el monitoreo también servirá para determinar cualquier modificación a la cuña salina que evidencie cambios en la dinámica hidrológica subterránea. El monitoreo se realizará mediante la medición periódica de salinidad o conductividad eléctrica. Los intervalos entre muestreos inicialmente serán mensuales y variarán a medida que se modifique el patrón de extracción de agua del acuífero.	Operación	Promovente
PH8	Manejo de agua potable	Todos los equipos adquiridos para los sanitarios del proyecto, deberán contar con sistemas de ahorro de agua.	Construcción, Operación y Mantenimiento	Promovente
PH9	Instalación de infraestructura para evitar el paso sobre los cauces localizados dentro del predio	Los cauces que cruzan el predio se mantendrán inalterados y se evitará la extracción de cualquier tipo de material a fin de proteger su integridad; tal como se especifica en los criterios ecológicos MaE 5, 11 y 43 del MOET.	Construcción (Diseño de los puentes)	Empresa constructora
PH10	Habilitación de caminos para el tránsito de maquinaria y equipo	Para la circulación de la maquinaria y los vehículos empleados en las actividades de obra del proyecto se deberán utilizar solamente los caminos destinados para tal fin ya sean existentes previamente o cuya apertura se haya realizado para facilitar el acceso de la maquinaria y vehículos a los frentes de trabajo. No se deberá rodar o transitar maquinaria ni vehículos por cauces o drenajes, aún siendo estos temporales.	Preparación del sitio y construcción	Empresa constructora
Impacto al que van dirigidas las medidas:				
<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de servicios ambientales en el SAR • Reducción de hábitat en el SAR 				
PF1	Delimitación de áreas de preservación	Considerando la presión actual que se presenta en el SAR, por la transformación de terrenos forestales en espacios destinados a la agricultura y ganadería, la protección de áreas naturales dentro del predio contribuirá a mantener espacios adecuados para el desarrollo de especies nativas de fauna. Por lo anterior, para evitar que los espacios destinados como áreas de preservación (ver Capítulo 2) dentro del predio sean afectados, previo a las actividades de desmonte, se delimitarán dichas áreas, colocando letreros alusivos, a fin de evitar el paso de maquinaria, uso de equipos o actividades relacionadas con el personal de obra.	Preparación y construcción del proyecto	Promovente / empresa constructora
PF2	Conservación de vegetación nativa	Tal como se especifica en los criterios ecológicos MaE 18 y 19 del MOET, se conservará la vegetación ribereña en los cauces de los escurrimientos.	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
PF3		Como es bien sabido, los humedales proporcionan diversos servicios ambientales, y es por ello que su protección es fundamental para el desarrollo de las especies asociadas a ellos. Considerando lo anterior, con respecto al área de manglar se mantendrá una franja de amortiguamiento de 100 m tal como lo establece el artículo 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003. Superficie que está incorporada al área de preservación, y donde no se contemplan actividades en el plan maestro del proyecto, tal y como se observa en la siguiente figura:	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
				
PF4		El proyecto contempla una superficie de preservación de 95 Has (56%) en la que mantendrá la vegetación nativa existente. Asimismo, contempla mantener con vegetación nativa las áreas verdes y jardinadas que conforman 20.28 Has y representan el 11.95%. Por lo anterior, sumadas las áreas jardinadas y áreas verdes al área de preservaciones mantendrán con vegetación nativa un total de 127.06 Has que representan el 68.05 % de la superficie total del predio, porcentaje superior al porcentaje establecido en el criterio Tu 32 (35%) del MOET.	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
PF5		En las áreas de servicios se mantendrán en pie los árboles más desarrollados de la vegetación nativa, en congruencia con lo especificado en el criterio ecológico Tu 10 del MOET.	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
PF6		Se mantendrán como área de preservación 95 has que representan el 56% del predio, en dicha superficie donde se localiza el bosque de manglar y su área de amortiguamiento no se realizará ningún tipo de descarga, obra o actividad de alto impacto, cumpliendo así con los criterios establecidos en la NOM-022-SEMARNAT-2003 que	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Promovente

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
PF7	Acondicionamiento de senderos para caminatas y ciclismo de montaña	<p>fue analizada en el Capítulo 3 de este documento.</p> <p>Como se describió en el Capítulo 2, los senderos para caminatas y ciclismo de montaña se diseñarán en su mayor parte sobre los ya existentes, en la sección destinada para preservación, su habilitación consistirá exclusivamente en la limpieza y señalización del camino, así como la colocación de fichas ilustrativas de la vegetación y fauna más representativa del lugar, destacando su importancia ecológica. Con lo anterior, se evitarán actividades de desmonte que mermen la calidad de la vegetación nativa destinada como superficie de preservación, además de promover el conocimiento y cuidado de organismos nativos. Es importante mencionar que tanto en la zona de manglar como en la franja de amortiguamiento de 100 m delimitada en esta zona, el promovente no contempla ninguna actividad. En la siguiente fotografía se muestra el tipo de senderos que se tendrán en el proyecto:</p> 	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
PF8	Determinación de áreas para la instalación de obras provisionales y de apoyo	Previo al inicio de las actividades, el promovente en acuerdo con la empresa constructora, determinará los sitios destinados para la instalación de las obras provisionales o de apoyo. Sitios que se ubicarán únicamente en la zona norte del predio.	Preparación y Construcción	Promovente / empresa constructora
PF9	Subprograma de protección de especies de flora y fauna	La empresa promovente diseñará y proporcionará folletos de información para los visitantes y residentes del proyecto donde entre otras, se especifique la prohibición de cualquier tipo de actividad furtiva. Asimismo, se implementarán acciones de vigilancia para asegurar que no se realicen este tipo de actividades durante todas las etapas del proyecto.	Preparación, construcción y operación	Promovente
PF10		En apego al criterio MaE 23 del MOET, el promovente elaborará un subprograma de protección de especies vegetales y animales . En dicho programa se describirán las técnicas apropiadas para el rescate, traslado, reubicación y replantación de organismos, de acuerdo con las características particulares de cada especie, con especial atención a las consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Así también se describirán el uso y manejo de especies vegetales nativas en áreas jardinadas. El bosquejo general de dicho programa se presenta en la siguiente sección de este capítulo.	Preparación, construcción y mantenimiento.	Persona física o moral contratada por el promovente para la implementación del programa.
PF11		En cumplimiento al criterio ecológico MaE 20 del MOET, durante la preparación del sitio se conservarán en pie los árboles muertos de vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	Preparación y construcción	Promovente / empresa constructora
PF12	Regulación de actividades en las zonas de playa, plan de iluminación de playa	<p>Como se explicó en el Capítulo 3, el proyecto no se localiza en ninguna zona de reserva o sitio de refugio para las tortugas marinas; no obstante, por su ubicación existe la posibilidad de que estos organismos se desplacen en la zona marina colindante con el predio para desovar en playas localizadas dentro o fuera del SAR o incluso arriben a la ZOFEMAT cuya concesión será solicitada por el promovente. Es por ello que apeándose a lo establecido en el Convenio Internacional para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas firmado por México en 1996 y los criterios ecológicos Ff 16 y Tu 27 del MOET, el promovente adoptará medidas para regular las actividades de playa, entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar el paso de vehículos o maquinaria sobre la playa para evitar su compactación; y • Restringir los recorridos nocturnos de visitantes, residentes y empleados durante las temporadas de desove. 	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Promovente
PF13	Solicitud a SEMARNAT de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT)	Debido a que se tienen registros de arribo de tortugas a la ZFMT colindante con el predio, el promovente solicitará la concesión respectiva a la SEMARNAT, para protección y ornato, lo que evitará que se realicen actividades diferentes a la protección y resguardo de esa franja costera, manteniendo su integridad. Con esta medida también se cumple con el criterio Tu 28 del Modelo de Ordenamiento, debido a que no se permitirá ninguna construcción en la playa, incluidos estacionamientos. En este sentido, es importante resaltar que el desarrollo cuenta con una zona destinada para estacionamiento alejada de la playa.	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Promovente
PF14	Dar a conocer a los empleados y habitantes del proyecto, los códigos de	El promovente deberá instrumentar a través de un mecanismo de comunicación efectiva, el que toda persona involucrada directamente con el proyecto, de cumplimiento a los siguientes códigos de conducta:	Preparación, construcción, operación y mantenimiento.	Promovente / empresa constructora / personal del proyecto

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
	conducta que deberán acatar para evitar el saqueo clandestino de organismos vegetales y animales.	<i>Queda prohibida la extracción y el comercio de cualquier organismo vegetal encontrado en el área de proyecto y sus alrededores, Queda prohibida la cacería, captura, comercialización y maltrato de especies de fauna silvestre, tanto de las encontradas en el área de obra como en sus alrededores, Queda prohibido la utilización de fuego en las actividades de preparación del sitio y construcción. Con esta medida se da cumplimiento al criterio ecológico Tu 2 del MOET.</i>		
PF15	Desmante gradual	En congruencia con los criterios MaE 2, Tu 9 e If 1 del MOET, los desmontes y despalmes se realizarán de manera gradual conforme a las etapas de trabajo propuestas, para lo cual se contempla avanzar de la zona norte hacia el sur (las primeras tres fases) y posteriormente las Fases 4 y 5 en la zona poniente del predio, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en áreas aledañas y se restringirán a las áreas requeridas para el desplante de las obras, tal como se observa en el plano 3 que se incluye en la Sección 8.2 del Capítulo 8.	Preparación del sitio	Empresa constructora /promovente
PF16	Conservación del bosque tropical caducifolio dentro del predio	De acuerdo con el estudio realizado por el Dr. Armando Chávez (ver Capítulo 4), el <i>Corredor Migratorio del Pacífico</i> al que pertenece el área de estudio, ha ido perdiendo cada día gran parte de su riqueza debido a la tala injustificada de árboles y al saqueo irracional de los recursos naturales, dando como resultado la pérdida de gran parte de los recursos naturales de la zona y por lo mismo trae grandes repercusiones a la avifauna que lo utiliza como vía migratoria. Considerando que el <i>Corredor Migratorio del Pacífico</i> está cubierto predominantemente por Bosque Tropical Caducifolio (BTC) y tomando en cuenta el estado de conservación de este tipo de vegetación en la zona sur del predio, el promovente determinó mantener esta zona de preservación, con la finalidad de que ofrezca refugios y recursos a la avifauna local y migratoria, además de que permita el tránsito libre de las especies que allí habitarán. De esta forma, el área de preservación dentro del predio puede funcionar como punto de contacto para el establecimiento de un corredor que una a la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, pasando por la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, formando una biorregión de gran importancia biológica, cuyos beneficios trascenderán los límites del SAR (ver Figura 6.1). El conservar el área de BTC más conservada bajo las condiciones actuales seguirá brindando refugio y recursos a los animales, permitirá el tránsito libre de organismos y formará parte del corredor biológico natural por donde puedan transitar mamíferos de talla grande hacia sus sitios de descanso y refugio. Por otra parte, el BTC es fuente importante o exclusiva de alimento para los mamíferos del área. Además, el BTC es hogar de especies endémicas de una pequeña porción de la costa del Pacífico como son <i>Peromyscus perfulvus</i> , <i>Spermophilus annulatus</i> , <i>Spermophilus annulatus</i> , <i>Pappogeomys bulleri burti</i> y <i>Xenomys Nelson</i> . El BTC también es importante para diversas especies de murciélago, que hacen uso de los recursos que como se explicó en el Capítulo 4 de este documento, utilizan los recursos naturales del predio y a cambio ofrecen servicios ambientales, como la polinización, que ayudan a la regeneración del mismo bosque. Derivado de todo lo anterior, el promovente conservará bajo las condiciones actuales la zona sur del predio (117 has equivalentes al 64% del predio), es decir, el área menos perturbada cubierta de BTC (ver Capítulos 2 y 4) en cumplimiento al criterio ecológico Tu 5 del MOET.	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Promovente
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Perdida de cobertura vegetal y especies de valor ecológico		
PF17	Participación del promovente en la planeación urbana del SAR	Como se ha descrito a lo largo de este documento, el SAR se encuentra amenazado por una fuerte presión derivada de la transformación de áreas naturales en campos de cultivo o de pastoreo. Adicionalmente, el desarrollo turístico que el gobierno local pretende incentivar, puede provocar la pérdida de una mayor superficie de terrenos forestales con el consecuente detrimento de los servicios ambientales asociados. Conciente de esta situación, el promovente ha desarrollado un proyecto sustentable con base en la caracterización ambiental desarrollada a través de diversos estudios que han sido presentados en el Capítulo 4. La experiencia adquirida por el promovente durante el proceso de planeación y diseño de su proyecto, contribuirá a frenar el deterioro ambiental del SAR. Por ello se propone la participación del promovente en conjunto con el gobierno local, en la elaboración del un Plan de Desarrollo Urbano que cubra la región del SAR debido a que actualmente no existe regulación en la materia.	Operación	Promovente / Gobierno local
Impacto al que va dirigida la medida:		Modificación del paisaje		
PP1	Camuflaje de infraestructura de servicio	Los tanques, tinacos y cisternas, estarán ocultos a la vista de visitantes, habitantes y empleados, en cumplimiento al criterio Tu 12 del MOET.	Preparación y construcción	Empresa constructora
Impacto al que va dirigida la medida:		Alteración en la salud de habitantes y trabajadores por inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos		
PS01	Implementación de un programa interno de protección civil	Este programa especificará de manera general lo siguiente: medidas de seguridad, señalamientos de índole informativo, restrictivo y prohibitivo. Así también, se hará del conocimiento del personal del proyecto, de los habitantes y visitantes al sitio, las medidas de seguridad apropiadas a fin de minimizar los riesgos y evitar al máximo la ocurrencia de un posible accidente durante la obra u operación del proyecto o provocados por fenómenos extremos (sismo, huracán, incendio, etc.). Con la adopción de esta medida se cumple lo establecido en el criterio ecológico Tu 14 del MOET.	Preparación, construcción y operación.	Promovente

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
--------------------	-------------------	--	-------------------------	----------------------------------

Nota:

	Impacto de Modalidad Alta
	Impacto de Modalidad Media
	Impacto de Modalidad Baja

Tabla 6.2 Medidas aplicables para mitigar los impactos ambientales negativos potencialmente provocados por el proyecto

Clave de la Medida	Medida de Mitigación	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Alteración de la calidad del suelo		
MS1	Implementación de un programa de atención a contingencias por derrame de sustancias peligrosas al suelo	El proyecto contará con un manual donde se indiquen las acciones a realizar por el personal, en caso de que suceda algún derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos al suelo.	Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento	Empresa constructora / Encargado del mantenimiento en las diferentes áreas del proyecto
MS2	Remediación de suelos contaminados con hidrocarburos	En caso de que suceda algún derrame accidental de hidrocarburos o de otro tipo de contaminantes en el predio o durante su transporte hacia el proyecto, se procederá a realizar la remediación correspondiente.	Preparación, Construcción y Operación	Empresa constructora / promovente
Impacto al que va dirigida la medida:		Alteración de geoformas		
MS3	Reutilización de la capa fértil de suelo	Inmediatamente después de eliminar la vegetación de las áreas a desarrollar, se retirará el horizonte cero (capa fértil del suelo) y será utilizado en áreas jardinadas o sitios de preservación dentro del predio.	Preparación y construcción	Personal capacitado del área de jardinería contratado por el promovente.
Impacto al que va dirigida la medida:		Conservación de la calidad del agua superficial y conservación de la dinámica hidrológica superficial y subterránea actual en el SAR		
MH1	Implementación de un programa de atención a contingencias por derrame de sustancias peligrosas al agua	El proyecto contará con un manual donde se indiquen las acciones a realizar por el personal, en caso de que suceda algún derrame accidental de sustancias peligrosas en o cerca de cuerpos de agua o cauces.	Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento	Empresa constructora / Encargado del mantenimiento en las diferentes áreas del proyecto
MH2	Cierre de pozos al final de su vida útil	En caso de requerirse el cierre o mantenimiento de cualquiera de los pozos que se construirán para la extracción de agua salobre, las actividades se realizarán acatando las disposiciones de la NOM-004-CNA-1996.	Mantenimiento	Promovente
Impacto al que van dirigidas las medidas:		<ul style="list-style-type: none"> Conservación de biodiversidad por la reforestación de áreas verdes con especies nativas Reducción de hábitat en el SAR 		
MF1	Forestación de áreas jardinadas con especies nativas	Se utilizará la vegetación nativa recuperada durante la preparación del sitio, para la reforestación de áreas jardinadas y el mantenimiento de las mismas; proporcionando así espacios adecuados para el alojamiento de organismos nativos de talla pequeña, que se sumarán a la superficie de preservación que brindará hábitat a especies de todos los grupos taxonómicos en la zona sur del predio. Para la habilitación de áreas jardinadas el promovente desarrollará un programa de reforestación. Asimismo, el proyecto contará con un listado de especies autorizadas para reforestación, que se elaborará tomando en consideración la vegetación nativa característica del SAR. Con la adopción de esta medida de mitigación se cumple con los criterios ecológicos MaE 17, Tu 35, Ah 4, Ah 5, If 4 e If 5.	Preparación, Construcción y Mantenimiento	Personal capacitado del área de jardinería contratado por el promovente.
MF2	Creación de una Unidad de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA)	Debido a que se ha registrado en el predio arribo de tortugas marinas a desovar, el promovente establecerá un campamento tortuguero en el predio, previa autorización de la SEMARNAT, colaborando con otros campamentos de tortuga de la zona.	Operación	Promovente
MF3	Sistema de iluminación de la playa	El sistema de iluminación de la playa se diseñará de tal forma que evite la incidencia directa a las zonas de anidación. En la Sección 6.3 se incluye un bosquejo del tipo de luminarias que deberán considerarse en el diseño proyecto, específicamente en la zona de la playa.	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Promovente
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Modificación del paisaje		
MP1	Forestación de áreas jardinadas con especies nativas.	En la forestación de áreas jardinadas se utilizarán los organismos rescatados durante la preparación del sitio, contribuyendo a disminuir el impacto visual que generará la construcción de las obras.	Preparación y construcción	Personal capacitado del área de jardinería contratado por el promovente.
MP2	Armonización de construcciones con el entorno	Tal como se estipula en los criterios ecológicos Tu 8 y 33 del MOET, en la construcción de las obras que se realicen en el <i>proyecto</i> , solo se permitirá el uso de materiales que armonicen con el entorno y el paisaje del SAR.	Construcción	Promovente
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Modificación en los patrones de migración		

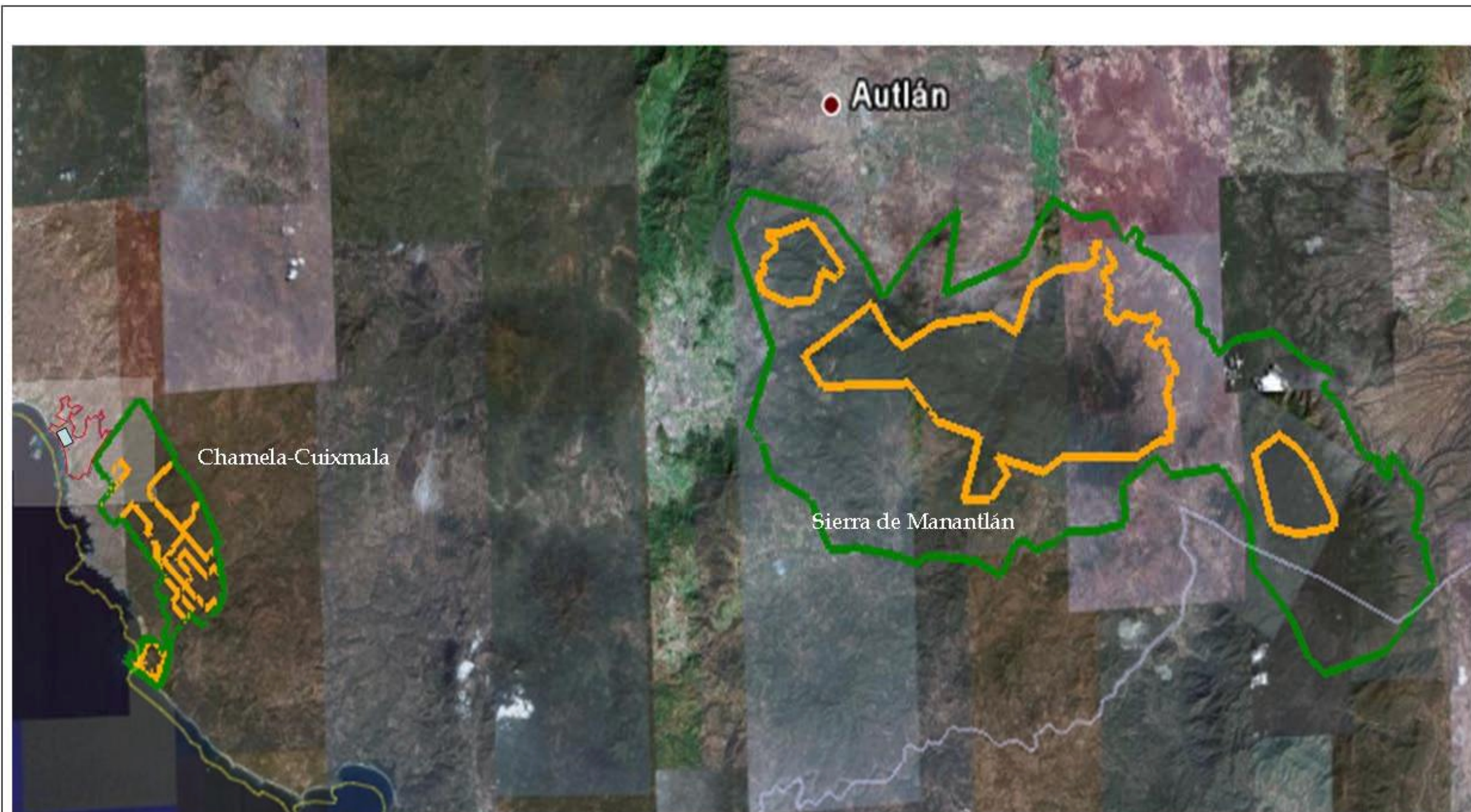
Clave de la Medida	Medida de Mitigación	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
MSo1	Acondicionamiento de campamentos para trabajadores	Como se describió en los Capítulos 2 y 5, para la preparación y construcción del proyecto, se requerirá de mano de obra proveniente de diversos poblados, provocando procesos migratorios con el consecuente incremento en la demanda de servicios. Es por ello que el promovente instalará campamentos dentro del predio para los trabajadores, proporcionándoles todos los servicios necesarios, a fin de evitar al máximo un crecimiento acelerado y de forma descontrolada en la población de San Mateo o en cualquier otra área aledaña al predio. Una vez concluidas las etapas de preparación y construcción, el promovente se encargará de regresar a su lugar de origen a los trabajadores contratados en localidades cercanas.	Preparación y construcción	Promovente
MSo2	Colaboración del promovente en la planeación regional	Considerando que el éxito del proyecto en comento puede atraer nuevos desarrolladores, la falta de un Plan de Desarrollo Urbano vigente donde se establezcan las normas constructivas a las que deben sujetarse, puede inducir al aprovechamiento irracional de los recursos naturales existentes en el SAR y de esta forma propiciar el desabasto de servicios para las comunidades aledañas. Por lo anterior, se propone la participación del promovente en conjunto con el gobierno local, en la planeación urbana de la región, de tal forma que se establezcan normas en materia de desarrollo urbano que permitan un crecimiento ordenado.	Operación	Promovente / Gobierno local

Nota:

	Impacto de Modalidad Alta
	Impacto de Modalidad Media
	Impacto de Modalidad Baja

Tabla 6.3 Medidas de aplicación especial

Clave de la Medida	Medida de especial aplicación	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Etapas en que se aplica	Responsable de su implementación
Objetivo de la medida: Preservar especies utilizadas con fines comerciales y de autoconsumo por los pobladores del SAR				
EF1	Creación de una Unidad de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA).	De acuerdo con la caracterización ambiental realizada por el Dr. Armando Chávez (ver Capítulo 4), en el SAR existen varias especies a las que se les confiere importancia económica o comercial, en función del aprovechamiento que tienen, las que son comestibles son muy apreciadas por los lugareños, tal es el caso de las iguanas de las que se aprovecha su carne y huevos. Por lo que, en adición a las medidas adoptadas por el promovente, se propone la creación de una UMA como Iguanario para las especies de Iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i> ; especie endémica) y verde (<i>Iguana iguana</i> , especie bajo estatus de protección), aprovechando su carisma como especie y planteando un programa de liberación de ejemplares en el medio silvestre, con el fin evitar que el constante aprovechamiento de los lugareños pongan en riesgo sus poblaciones dentro del SAR. La UMA funcionará con base en la ejecución de un Plan de Manejo, previamente aprobado por la SEMARNAT, mismo que será elaborado por el técnico responsable, de acuerdo con los objetivos de la misma.	Operación	Promovente
EF2	Monitoreo de la calidad ambiental en las zonas de preservación	El compromiso del promovente va más allá de únicamente evitar la construcción de obras en la zona sur del predio; además está comprometido con vigilar que la calidad ambiental actualmente encontrada en dicha zona, no se vea deteriorada por efectos indirectos causados por el proyecto. De esta forma, el promovente elaborará y ejecutará un programa de monitoreo de especies de flora y fauna indicadoras de la calidad ambiental. En caso de encontrar algún daño imputable a sus actividades, realizará las acciones convenientes que permitan restaurar la calidad ambiental previa. Asimismo, se monitoreará la calidad del agua en la Laguna Salina – La Merced, para detectar posibles cambios en las condiciones actuales, derivadas de las actividades realizadas en el <i>proyecto</i> .	Operación	Promovente
EF3	Programa de educación ambiental	El promovente brindará su apoyo en los programas de educación ambiental promovidos por la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala y/o el gobierno local dentro del SAR, previo acuerdo con los responsables de dichas áreas.	Operación	Promovente / ANP Chamela – Cuixmala



Fuente: CONANP, Google Earth

		ERM-México, S.A. de C.V.			Simbología: SAR Predio	
		Título: Figura 6.1 Ubicación del predio con respecto a las ANP que comprenden parte del Corredor Migratorio del Pacífico				
		Cliente: Backer and Mackenzie	Fecha: Abril 2009	Proyecto: 0058728		
		Reporte: Las Rosadas	Dibujó: BV	Diseño: BV		
		Sitio: La Huerta, Jalisco	Revisó: EMO	Escala: Sin Escala		

6.3. **PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

Como parte del programa de vigilancia ambiental, el Costa Chamela implementará internamente un Sistema de Administración Ambiental (SAA), que incluirá los lineamientos para la aplicación de las medidas de mitigación, monitoreo y operación que permitirán minimizar efectos adversos ambientales y sociales; durante todas las etapas del *proyecto*.

El SAA que plantea Costa Chamela, proporcionará el marco administrativo para lo siguiente:

- Identificación de los aspectos ambientales relevantes de las actividades del *proyecto*.
- Establecimiento de objetivos y metas para el manejo de los aspectos ambientales relevantes.
- Identificación de requisitos legales a cumplir y monitoreo de nuevos requisitos.
- Comunicación de los aspectos ambientales dentro de la compañía y los residentes.
- Monitoreo y evaluación del logro de las metas.
- Asignación de responsabilidades dentro de un esquema organizacional.
- Coordinación de acciones correctivas y su revisión.

El SAA incluirá básicamente los siguientes elementos:

- Planeación:
 - Políticas ambientales y de seguridad e higiene
 - Identificación de aspectos ambientales significativos
 - Revisión de los requerimientos legales en materia ambiental
 - Definición de objetivos y metas
 - Programas de manejo ambiental y de seguridad e higiene
- Implementación y operación:
 - Definición de una estructura organizacional y asignación de responsabilidades a cada uno de los integrantes de la estructura.
 - Entrenamiento.
 - Sistema de comunicación interna.
 - Sistema de manejo de documentación e información ambiental y de seguridad e higiene.
 - Control operacional de documentos.
 - Respuesta a emergencias.
- Acciones de verificación y correctivas:
 - Medidas de mitigación y monitoreo.
 - Acciones preventivas y correctivas.
 - Registro en bitácora de acciones realizadas en materia ambiental y de seguridad e higiene.
 - Sistema de auditoría interna de cumplimiento.
 - Sistema de comunicación de informes internos.

- Sistema de comunicación de reportes ante las autoridades correspondientes.
- Revisión continua y mejoramiento del sistema de manejo ambiental.

El SAA involucrará de manera coordinada todas las acciones relevantes en materia ambiental y de seguridad e higiene de tal manera que se consideren desde las primeras etapas del desarrollo del *proyecto*.

La política ambiental y de seguridad e higiene que se implementará en el desarrollo, incluirá el cumplimiento, durante todas las etapas del desarrollo (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), de la normatividad en materia ambiental que aplican a dicha obra.

En este sentido el Programa de Administración Ambiental contempla lo siguiente:

- Subprograma de reutilización de suelos
- Subprograma de manejo y disposición de residuos
 - Plan de Residuos no peligrosos
 - Plan de Residuos peligrosos
- Subprograma de restauración de las áreas de afectación temporal
- Subprograma de protección y conservación de especies de flora y fauna silvestre
 - Plan de protección y conservación de especies de flora silvestre
 - Plan de protección y conservación de especies de fauna silvestre
 - Plan de iluminación de playa
 - Establecimiento de Unidades de Manejo Ambiental (UMAs)
- Subprograma de educación ambiental
- Subprograma de protección civil y atención de emergencias
 - Plan prevención
 - Plan de auxilio
 - Plan de recuperación

A continuación se describen los subprogramas, en los cuales se mencionan los objetivos y alcances, así como sus lineamientos generales.

Subprograma de reutilización de suelos

Este subprograma tendrá como finalidad el aprovechamiento del suelo orgánico que se removerá por las actividades de desmonte y despalme.

Objetivos:

1. Aplicar medidas de protección y conservación de suelos, para su posterior uso en otras zonas dentro de los límites del predio.
2. Disminuir la pérdida de partículas de suelo derivada de las actividades relativas a las etapas de preparación del sitio y construcción, las cuales, por su naturaleza implican la movilización del suelo.
3. Evaluación y seguimiento de las actividades de reutilización de suelos, con el fin de valorar su efectividad.

Como parte de las actividades que se llevarán a cabo en este subprograma se encuentran:

- El suelo orgánico producto del desmonte y despalme será almacenado para su posterior reintegración, a través de la siguiente acción: se retirará la capa vegetal (fértil), la cual se colocará en sitios dentro del predio para utilizarse posteriormente en las áreas adecuadas del proyecto.
- Todos aquellos residuos vegetales que se obtengan por el despalme, se emplearán como abono de las áreas verdes del proyecto.
- La selección de medidas apropiadas de retención de suelos.

Asimismo, el subprograma contará con las siguientes etapas:

1. Identificación de zonas donde se pueda reutilizar el suelo extraído en las zonas desmontadas.
2. Estimación de los resultados de la aplicación del subprograma. Con base en las técnicas propuestas se estimarán los resultados de este subprograma, considerando la recuperación del sistema.
3. Calendarización de actividades que se realizarán en el subprograma.
4. Estimación de los costos del subprograma. Se estimarán los costos de implementación de las acciones propuestas para este subprograma.

Subprograma de manejo y disposición de residuos

Este subprograma se implementará como parte integral del subprograma de reutilización de suelos y control de la erosión, teniendo como objetivo principal la correcta disposición de todos los residuos generados durante el desarrollo del proyecto; para así evitar la contaminación de los suelos y agua del área donde pretende ubicarse el *proyecto*. Para la implementación de este subprograma se tomarán en cuenta los objetivos y disposiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como su respectivo reglamento.

El subprograma contará con los siguientes planes dependiendo del tipo de residuos generados:

Plan de Residuos sólidos no peligrosos

- Para evitar la dispersión de residuos sólidos no peligrosos se deberán colocar en contenedores debidamente etiquetados.
- La disposición de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo de conformidad con las disposiciones que establezca la autoridad correspondiente.
- Colocar contenedores en sitios estratégicos dentro de los límites del predio. Estos deberán estar debidamente etiquetados, indicando el tipo de residuo que contenga.
- Instrumentar un plan de reducción de la producción de residuos, separación, reciclaje y reutilización de residuos sólidos no peligrosos.
- Mediante brigadas de limpieza, realizar labores de recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Esta acción se deberá realizar de preferencia al concluir la jornada laboral.

Plan de Residuos peligrosos

- Registrarse como generador de residuos peligrosos.
- Se contratarán servicios para la recolección, disposición final o reciclaje de residuos, autorizados por la SEMARNAT.
- Los residuos peligrosos serán dispuestos por una empresa especializada y autorizada para tal fin.
- Contar con una bitácora que permita identificar fácilmente la generación y disposición final de los residuos peligrosos.
- Capacitar al personal en el manejo de residuos peligrosos y el control de derrames.

El subprograma se implementará durante todas las etapas del proyecto, realizando las siguientes actividades:

- Identificación de actividades generadoras de residuos sólidos peligrosos.
- Identificación de los residuos generados, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos.
- Análisis y referencia de la normatividad. Se llevará a cabo una revisión de la normatividad ambiental mexicana con el objeto de identificar todas aquellas normas que apliquen para el proyecto y darles cumplimiento.
- Propuesta e implementación de las actividades a realizar. Se propondrán e implementarán todas aquellas actividades que minimicen la generación de residuos peligrosos.
- Cronograma de las acciones a desarrollar para cada una de las medidas propuestas en el subprograma de manejo.
- Estimación de resultados en la aplicación de las acciones propuestas en el subprograma de manejo de residuos.
- Estimación de los costos de implementación. Se estimarán los costos de implementación de las acciones propuestas.

Subprograma de restauración de las áreas de afectación temporal

Este subprograma tendrá como meta final restaurar los impactos causados por la realización del proyecto en las áreas de afectación temporal del mismo. Para ello se plantean los siguientes objetivos generales:

- Fomentar la protección y conservación de la vegetación, el suelo y los hábitats de la flora y fauna en los sitios afectados por las actividades de desmonte, despalme y limpieza del terreno asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción. Con estas actividades y medidas se pretende alcanzar la mejor restauración de las condiciones y características naturales propias del sitio afectado por el proyecto.
- Permitir el reestablecimiento de la vegetación natural de las zonas afectadas temporalmente, a través de acciones de restauración pasivas y activas que comprendan la repoblación del sitio con especies del estrato herbáceo.

Como actividades principales, para el desarrollo de este subprograma durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, se llevará a cabo la trituración y

reintegración al suelo de los residuos vegetales generados por las actividades de despalle y desmonte.

El enriquecimiento de la capa de suelo de las áreas de afectación temporal así como de áreas verdes, por medio de la reintegración de los residuos vegetales, propiciar la reforestación natural de estas áreas, con las especies que se encontraban previamente en la zona. Los alcances de estas actividades serán la restauración a mediano plazo de las áreas afectadas por el proyecto y el establecimiento primario de los estratos herbáceo y arbustivo. Estos alcances estarán fomentados a su vez por actividades directas e indirectas, como el riego, la fertilización del suelo y la repoblación natural del área. Con esto se pretende propiciar la conservación de las características edáficas del área de afectación temporal, lo que repercutirá en la mejora de los suelos, que a su vez provocará condiciones que aseguren la permanencia de la vegetación en el área.

El programa constará de las siguientes actividades:

- Análisis de los principales impactos en la franja de afectación temporal. A través de un análisis de las actividades del proyecto será posible individualizar los principales efectos del mismo sobre la zona de afectación temporal.
- Definición de las acciones a ejecutar para restaurar los impactos en la franja de afectación temporal.
- Programación de las acciones propuestas. La implementación del subprograma elaborado se dará en función de un calendario en el cual, según las etapas del proyecto, se describirán los alcances temporales de cada acción propuesta y los resultados esperados.
- Estimación de los costos de implementación. Se estimarán los costos de implementación de las acciones propuestas para este subprograma.

Subprograma de protección y conservación de especies de flora y fauna silvestre

Tiene como objetivo realizar acciones que conlleven a la protección y conservación de las especies de flora y fauna silvestre, en especial de aquellas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y las endémicas, que se encuentren en el área del proyecto y de influencia. Este subprograma tiene como meta principal evitar en lo posible la merma en las poblaciones de flora y fauna silvestre producto de las actividades del proyecto.

Las actividades que a continuación se proponen, estarán encaminadas principalmente a la conservación y protección *in situ* de las especies de flora y fauna silvestre existentes en el área del proyecto.

- Todo el personal de la obra deberá recibir y acatar indicaciones de no coleccionar, atrapar o molestar a ningún ejemplar de flora o fauna silvestre.
- Antes de llevar a cabo las actividades de despalle y limpieza del terreno se deberá realizar un recorrido previo en la zona que se pretenda despallar, con el fin de identificar y en su caso ubicar nidos, refugios y/o madrigueras las cuales puedan, en la medida de lo posible, ser rescatadas.
- Se evitará la compactación del suelo, con el fin de evitar destruir madrigueras, refugios o nichos y con eso proteger a las especies de fauna.

- Se realizarán convenios con universidades que cuenten con personal capacitado para llevar a cabo las actividades planteadas anteriormente.

Plan de protección y conservación de especies de flora silvestre

Para el caso de las especies de flora silvestre, se conservarán todos los individuos de flora silvestre susceptibles de replantación, que por las actividades del proyecto deban ser removidos, así como su reubicación en zonas destinadas para ello.

Los alcances del Plan para las especies de flora serán:

- Preservar el material biológico de las especies vegetales que se encuentran dentro del área donde se desarrollará el proyecto con el fin de proteger y conservar sus poblaciones.

Las acciones propuestas para la protección y conservación de flora son:

- Realizar un censo de los ejemplares de las especies de flora silvestre que deberán ser removidas.
- Conservación de las especies de flora que deban ser removidas, a fin de llevar a cabo su posterior reubicación.
- Establecimiento y mantenimiento de un sitio seguro y adecuado para el almacenamiento temporal de los organismos que se reubicarán.
- Selección de sitios adecuados para realizar la reubicación de todos los ejemplares rescatados, que presenten condiciones ecológicas y ambientales similares al sitio de donde fueron rescatados.
- Registro de todos los organismos rescatados y reubicados, tanto en una bitácora de campo como en una base de datos indicando los sitios de donde fueron rescatados, así como el sitio de su reubicación.

Dentro de este plan, se debe tomar en consideración una preselección del lugar para traslado del ejemplar, el cual deberá presentar condiciones ambientales similares al sitio de donde se extrajo el individuo, además de considerar también una profundidad de suelo de al menos 30 cm, que la textura del suelo permita una infiltración adecuada del agua, que exista un estrato herbáceo que alcance a cubrir el 80 % del sitio seleccionado y en caso de presentarse la erosión, que esta pueda ser controlada con prácticas de conservación de suelo.

Plan de protección y conservación de especies de fauna silvestre

Para el caso de las especies de fauna silvestre, en especial de aquellas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y las endémicas, se presentan los siguientes objetivos:

- Proponer acciones y medidas específicas para la protección y conservación de los vertebrados terrestres, durante cada una de las etapas del proyecto.
- Proponer técnicas de conservación, traslado y alojamiento de aquellas especies de fauna silvestres, para su posterior reintroducción en áreas alternativas, especialmente aquellas con lento desplazamiento

(fundamentalmente anfibios y reptiles) o en situación desventajosa (hembras preñadas y crías).

- Aplicar medidas específicas tendientes a impedir la modificación de los ambientes acuáticos (arroyos intermitentes) que pudieran ser afectados indirectamente por las obras del proyecto.

Como alcances del presente plan para las especies de fauna se tendrá lo siguiente:

- Las especies silvestres en especial las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, serán debidamente protegidas durante el desarrollo del proyecto, esto derivado de la correcta implementación de las acciones de protección y conservación propuestas en el presente subprograma.
- El monitoreo de la fauna posterior al inicio de obras del proyecto se describe dentro de un plan específico diseñado para dar seguimiento a las acciones de protección y conservación de la fauna terrestre y acuática, el cual se denomina Plan de Monitoreo de las especies de Flora y Fauna.

Las acciones y medidas de protección de la fauna serán de naturaleza preventiva y correctiva, teniendo como limitante básica la naturaleza intrínseca del proyecto. Tales medidas giran en torno al supuesto de que conforme avance la obra, la fauna se desplazará por medios propios fuera del área del proyecto hacia zonas contiguas, cuyas condiciones sean apropiadas para su sobrevivencia.

El supuesto anterior es parcialmente válido en el caso de la fauna con amplia capacidad de desplazamiento, como lo son las aves, no así en el caso de anfibios y reptiles, cuya capacidad de desplazamiento es a menudo limitada. Por tanto, se contemplan medidas encaminadas a la reubicación de ejemplares pertenecientes a especies con capacidad de desplazamiento limitado o en situación de desventaja, como pueden ser crías, juveniles o hembras preñadas.

Como parte de la estrategia de protección y conservación de la fauna se proponen las siguientes medidas generales, las cuales se deberán cumplir a lo largo de las diferentes etapas del proyecto:

- Previo a las labores de desmonte, despalme y limpieza del sitio, una brigada de biólogos especialistas se encargará de hacer un reconocimiento en la superficie del predio, con el objeto de detectar a los individuos de las especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y todas aquellas endémicas, buscando rastros, zonas de reproducción, anidación y crianza, madrigueras así como zonas de alimentación. Durante estas labores, todos los individuos encontrados que presenten escasa capacidad de desplazamiento o se encuentren en situación de desventaja (crías, hembras preñadas etc.) serán removidos a las zonas de vegetación aptas para continuar con su óptimo desarrollo. Cuando se localicen nidos de aves habitados en árboles, se hará todo lo posible por bajarlos, reubicándolos a la misma altura, posición, orientación y especie de árbol de donde fueron originalmente removidos.
- Todas estas labores deberán realizarse antes del inicio de actividades, a fin de no entorpecer las labores de construcción y remover sin presión a los individuos.

- Para todas estas actividades, se realizarán informes donde se señale con precisión las áreas críticas de presencia de fauna dentro de la zona del proyecto; asimismo, dentro de una bitácora se deberá llevar el registro de los organismos avistados y rescatados o reubicados.
- Se evitará la presencia de perros y gatos (en general de fauna doméstica) dentro de las áreas más conservadas, dado que dichos animales constituyen una amenaza para la fauna silvestre en general. Si por razones de seguridad es necesario mantener perros dentro de la obra, se recomienda que se mantengan encadenados y bajo supervisión.

Este plan se compone por las siguientes actividades:

- Identificación de las especies que se encuentran incluidas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y aquellas endémicas que se ubiquen dentro del área de interés. Se procurará elaborar un manual con imágenes, que sirva para la identificación de las especies que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo.
- Propuesta de técnicas de conservación. Se propondrán todas aquellas técnicas viables para la conservación de los individuos de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- Estimación de los costos de implementación. Se estimarán los costos de implementación de las acciones propuestas para el presente subprograma.

Plan de Iluminación de playa

Con base en estudios reportados, la incidencia directa de la luz en la playa, afecta el comportamiento nocturno de las tortugas adultas y de los neonatos, particularmente el proceso de selección de sitio de anidamiento, del retorno al mar después del anidamiento, y del recorrido de los neonatos hacia el mar después de su eclosión. Además de estos efectos, una inadecuada iluminación provocaría que las tortugas desistan de salir del mar para anidar y terminen desovando en hábitat de menor calidad, y en los neonatos cause desorientación, lo que puede interferir en su desarrollo normal.

Por lo anterior, el promovente diseñará e implementará un sistema de iluminación especial en las instalaciones cercanas a la playa o aquellas que tengan frente de playa, con el fin de minimizar la contaminación por luz artificial de la zona de anidación.

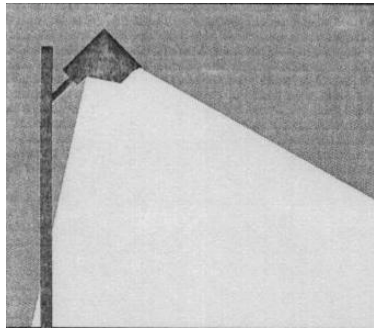
Es importante destacar que para proteger a las tortugas marinas, no es necesario prohibir la iluminación artificial, sino manejarla adecuadamente.

Actualmente, no existe un nivel único medible de la luminosidad artificial en playas de anidamientos que sea aceptable para la conservación de tortugas marinas, por lo que una regla sencilla es considerar que si la luz de una fuente artificial es visible a una persona de pie desde cualquier punto de la playa, esta luz probablemente causará problemas a las tortugas marinas que aniden allí.

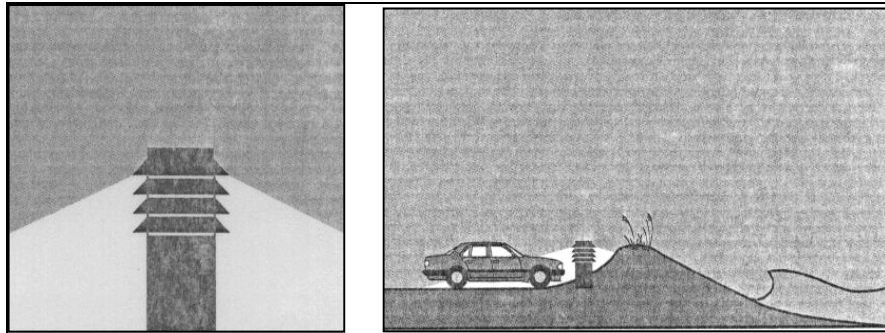
El diseño del sistema de iluminación que el proyecto tiene contemplado implementar se centrará básicamente en los siguientes propósitos:

- Evitar la iluminación directa de la zona de playa,
- Minimizar al máximo el número de fuentes de luz directa o excesiva,
- Reducir la cantidad de fuentes de iluminación en exteriores y
- Disminuir la cantidad de luz emitida desde los interiores.

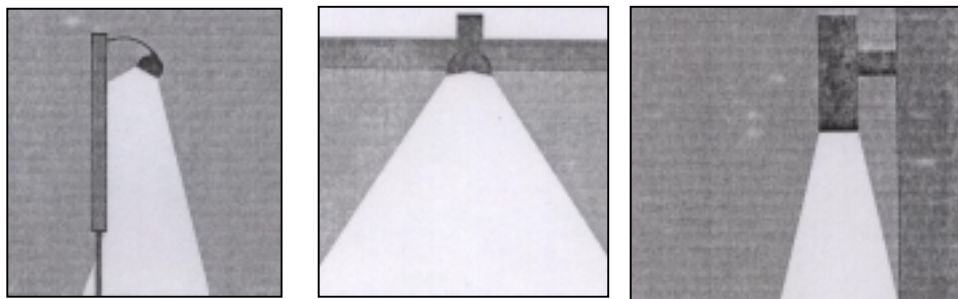
Algunas de las alternativas de iluminación reportadas como las más recomendadas por expertos en la materia y que se evaluarán por parte del promovente, independientemente de la evaluación del tipo de luz más conveniente, son:



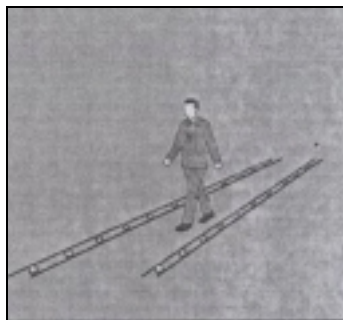
Fanal montado en poste de alumbrado con visera completa



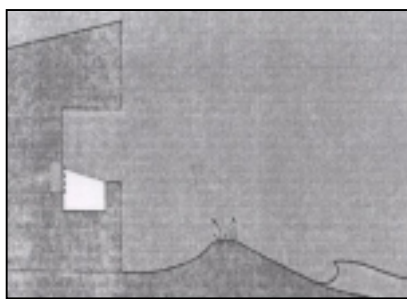
Alumbrado de nivel bajo de poste corto,



Alumbrado de rótulos y pasillos de arriba hacia abajo,



Alumbrado lineal con tubos



Alumbrado con persiana

Una vez definida la iluminación a utilizar en cada instalación cercana a la playa, se:

- Integrará al reglamento interno las normas de iluminación en las instalaciones colindantes a la zona de playa, así como horarios y periodos de iluminación
- Informará a visitantes, residentes y personal del desarrollo turístico, sobre los problemas ocasionados por contaminación con luz en la playa,
- Mantendrá informada a la población visitante y residentes sobre la conveniencia de disminuir los recorridos nocturnos durante la temporada de anidación y concientizar sobre la importancia y relevancia que esto implica durante la temporada de anidación,
- Integrarán al reglamento de condominios las reglas de acceso de los residentes y visitantes a la playa y específicamente durante la temporada de anidación,
- Distribuirán las reglas de comportamiento a todo el personal, visitantes y residentes,
- Prohibirá el paso de vehículos así como cuatrimotos en la zona de playa,
- Una vez registrado como UMA, pondrán letreros alusivos en el frente de playa del desarrollo turístico, indicando que se esta llevando a cabo un programa de protección y conservación de tortugas,
- Realizar recorridos de supervisión diurna y nocturna, para asegurar que el sistema de iluminación del desarrollo, cumpla con las características establecidas en el reglamento interno. Incrementado su frecuencia poco antes de que inicie la temporada de anidación y hasta el final del periodo de incubación.

Establecimiento de Unidades de Manejo Ambiental (UMA's)

El promovente, pretende establecer dos UMA's. Una destinada al cuidado de los

huevos de tortugas marinas que desoven en la playa colindante al predio y la segunda como Centro Reproductivo de Iguanas.

Ambas UMA's tendrán por objeto:

- Contribuir con el Desarrollo Ecológico Regional;
- Participar en el mantenimiento de la biodiversidad como un patrimonio de la humanidad;
- Desarrollar actividades de educación ambiental, de amor y respecto a la naturaleza; y
- Mostrar que un desarrollo turístico puede establecerse y crecer en armonía con los componentes de la naturaleza.

Para ello, se elaboraran los subprogramas de manejo correspondientes, mismos que se entregarán a la SEMARNAT para su evaluación, una vez que se tengan los proyectos ejecutivos.

Para la elaboración del proyecto ejecutivo se considero lo siguiente:

- Ubicación del proyecto dentro del predio;
- Diseño y construcción de instalaciones;
- Métodos de captura y/o recolección;
- Colecta y sembrado de nidos;
- Cuidado de crías;
- Alimentación; y/o
- Liberación.

Subprograma de educación ambiental

Este subprograma tiene como objetivo capacitar al personal que laborará en las obras del proyecto con el fin de concientizar a la gente respecto al valor de su entorno ambiental. Es importante señalar que este subprograma deberá ser impartido por personal capacitado en la materia, por ejemplo, el residente ambiental de la obra o el representante ambiental de la empresa constructora.

Los objetivos particulares de este subprograma son:

- Establecer un reglamento interno de protección ambiental elaborado por la empresa promovente y el contratista que llevará a cabo las labores; en este reglamento, se establecerán las actividades que no deberán realizar los trabajadores, así como las sanciones, tanto económicas como administrativas, a las que se harán acreedores los trabajadores que incurran en ilícitos.
- Informar y capacitar a los trabajadores sobre los objetivos, alcances y acciones del subprograma de manejo de residuos.

Los alcances de la aplicación de este subprograma se espera estarán reflejados en el respeto del entorno ambiental, a través de la protección de especies de flora y fauna por parte del personal y en la participación de éste en la aplicación de todos los programas, evitando así cualquier tipo de daño al ambiente.

Para este subprograma se propone la realización de las siguientes actividades:

- Se prohibirá estrictamente al personal de la obra matar, capturar, vender, coleccionar o molestar deliberadamente a la fauna y flora existente en el sitio del proyecto o sus inmediaciones.
- No se permitirá la presencia del personal de la obra en sitios donde no se estén realizando obras del proyecto.
- Realizar pláticas de educación ambiental dirigidas al personal de la obra donde se proporcione información sobre las medidas de protección y conservación que se deberán tomar y las sanciones en caso de incumplimiento de las mismas.
- El residente ambiental del proyecto deberá llevar un registro en la bitácora del proyecto de todos aquellos incidentes relacionados con flora y fauna silvestre, por ejemplo, avistamientos, reubicación de ejemplares, muertes de animales, que ocurran en la zona del proyecto.
- Se instalarán avisos distribuidos en áreas visibles de los frentes de trabajo que notificarán a los trabajadores sobre la presencia y las restricciones relacionadas con la fauna silvestre, con el fin de tomar las precauciones adecuadas como disminuir la velocidad de los vehículos, reducir el ruido, no cazar especies ni molestarlas innecesariamente. Los avisos se inspeccionarán periódicamente y se les dará mantenimiento, para garantizar su permanente legibilidad y visibilidad.

La aplicación de este subprograma es completamente activa por lo que se recomiendan las siguientes acciones:

- Presencia de personal capacitado en materia ambiental durante todas las etapas del proyecto. Se recomienda contar con un residente ambiental, encargado de vigilar la aplicación de los subprogramas establecidos, de rescatar y/o reubicar a las especies y de vigilar que el personal no incurra en ilícitos.
- Elaboración de talleres informativos, dirigidos al personal que trabaje en las obras. Estos talleres podrán ser impartidos por el o los residentes ambientales o los representantes ambientales de la constructora, aunque también se podrá considerar la participación de universidades locales para impartir dichos talleres.
- Estimación de los costos de implementación. Se estimarán los costos de implementación de las acciones propuestas.

Subprograma de Protección Civil y Atención de Emergencias

Para la elaboración del subprograma de protección civil, inicialmente se realizarán las siguientes acciones:

- Se adecuará el reglamento interno del proyecto, para incluir de manera formal la materia y acciones de protección civil.
- Se identificarán, clasificarán, ubicarán y registrarán los recursos humanos, materiales y financieros de que se dispone para hacer frente a una situación de emergencia.
- Se identificarán y evaluarán los riesgos internos y externos a los que están expuestos los inmuebles del desarrollo turístico.

- Se establecerá y mantendrá el sistema de información y comunicación que incluirá directorios de integrantes de la unidad interna de protección civil e inventarios de recursos humanos y materiales.
- Se promoverá el establecimiento de medios de colaboración y coordinación con las autoridades y organismos de los sectores públicos, privado y social.
- Se promoverá la formación, organización y capacitación de los integrantes de las brigadas de protección civil.
- Se realizarán las campañas de difusión internas, a fin de coadyuvar a la creación de la Cultura de Protección Civil entre el personal, residentes y turistas del desarrollo turístico.

El desarrollo del subprograma estará basado en la normatividad, establecimiento de medidas y dispositivos de protección, seguridad y autoprotección para el personal, usuarios y bienes, ante la eventualidad de un desastre.

A fin de hacer una diferenciación con respecto a la eventualidad de un desastre, así como una distinción por función y carácter de las acciones, se determinarán procedimientos sistemáticos subdivididos en los siguientes planes:

Plan de prevención Civil

En este plan se integrarán las medidas destinadas a evitar y/o mitigar el impacto destructivo de los desastres de origen natural o humano sobre la población del sitio y sus bienes, así como sobre el medio ambiente. Por lo que se contemplará:

- El levantamiento y suscripción de un acta constitutiva, donde se designe al representante o titular de cada una de las instalaciones, a los representantes de piso y a las brigadas.
- Contar básicamente con cuatro tipos de brigadas: prevención y combate de incendios, primeros auxilios, evaluación de inmuebles y búsqueda y rescate.
- La elaboración de un documento donde se desglose un programa de actividades específicas, la calendarización de las mismas, la designación de responsables, la determinación de la periodicidad de reuniones de evaluación y la elaboración de los informes de cumplimiento correspondientes.
- La difusión del subprograma de Protección Civil y Atención a Emergencias a todos los niveles del desarrollo turístico.
- La identificación de riesgos a que están expuestas las instalaciones internamente, así como las condiciones generales del mismo y de los riesgos a los que está expuesta la región donde se ubica el desarrollo y que pueden incidir en el mismo.
- Elaboración del directorio de los integrantes de la unidad interna de protección civil y organizaciones de respuesta a emergencias en la localidad.
- Creación de los inventarios de recursos humanos, recursos materiales e inventario de inmuebles.
- Instalación de señales de tipo informativo, prohibitivo, restrictivo, preventivo y de obligación, en todas las instalaciones del desarrollo, de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Realizar el mantenimiento de las instalaciones a fin de evitar posibles fuentes de riesgo y/o encadenamientos de calamidades.
- Emisión de normas destinadas al control de acceso al desarrollo mediante el registro de personas, gafetes o engomados de identificación.

- Determinación del equipo de seguridad que debe ser instalado en el mismo, para frenar una contingencia y el requerido por los brigadistas.
- Capacitación de los integrantes de las brigadas.
- Elaboración y distribución de diversos materiales impresos conteniendo las pautas de actuación para antes, durante y después de la ocurrencia de un desastre.
- Realización de simulacros.

Plan de auxilio

En este plan se contemplan las actividades destinadas principalmente a rescatar y salvaguardar a quienes se encuentren en peligro, a mantener en funcionamiento los servicios y equipamiento estratégicos, la seguridad de los bienes y el equilibrio de la naturaleza. Comprende el desarrollo de las siguientes funciones:

- Implementar el sistema de alerta, para el que se utilizarán los medios que se determinen de utilidad y cuyo significado pueda ser oportunamente identificado y comprendido por el personal y turistas, en los diversos códigos sonoros o luminosos asignados para notificar las distintas fases de evolución de la emergencia.
- Crear el plan y el centro de comando de emergencias, cuya responsabilidad será coordinar la ejecución de las operaciones, así como las actividades a cargo de las brigadas y de las organizaciones de emergencia participantes; la óptima y oportuna utilización de los recursos humanos y materiales disponibles, la concentración de las personas en las zonas de seguridad, el censo de las mismas y la evaluación de la situación de emergencia.
- Determinar por conducto de las brigadas existentes en el desarrollo, la dimensión de la calamidad, la estimación de daños humanos y materiales; las necesidades a satisfacer, y la consideración de eventos secundarios o encadenados, para poder convocar correctamente cuerpos de emergencia adicionales o apoyo técnico especializado.

Plan de recuperación

Este plan está orientado a la reconstrucción, mejoramiento o reestructuración de las áreas y sistemas dañados por cualquier catástrofe.

Por lo que una vez acontecida la eventualidad, se deberán revisar y analizar las condiciones físicas internas y externas del inmueble, y la salvaguarda de residentes, turistas y empleados que a consecuencia de la calamidad hayan sido evacuados del desarrollo o cualquiera de sus instalaciones, a fin de garantizar que su regreso a ellas o a sus lugares de origen se lleven a cabo en las mejores y más seguras condiciones posibles. Y de ser necesario elaborar e implementar los subprogramas de reconstrucción a corto y mediano plazo.

7. ***PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS***

Evaluación gráfica de la tendencia del sistema ambiental regional y del área que comprende el proyecto.

Para tener una visión general del escenario ambiental tendencial fue necesario lo siguiente:

Se elaboraron una serie de gráficas de las tendencias de comportamiento de los procesos naturales, en las cuales se visualizan los cambios en los aspectos del sistema ambiental más importantes y posteriormente la evaluación en particular de la zona que comprende el *proyecto*.

Para realizar este modelo, se consideró el corto (1-5 años), mediano (6-15 años) y el largo plazo (15-30 años), de acuerdo con lo descrito en la Tabla 4.26 del Capítulo 4. Posteriormente, se correlacionaron estos escenarios con los impactos actuales para determinar la calidad ambiental del sitio, misma que se representa con valores que van de 1 a 5, en donde el valor de 1 es para un sitio en perfecto estado de conservación y el valor de 5 es el efecto máximo en el ambiente (sitio muy mal conservado).

Escenario ambiental tendencial SIN considerar el proyecto

El análisis integral de los subsistemas estudiados, muestra que el SAR se localiza en una zona donde la presión sobre los recursos naturales es ejercida de manera constante por diversos factores. Uno de estos factores ha sido la fragmentación del hábitat causada por la construcción y operación de la carretera federal No. 200 que cruza el predio elegido para el proyecto.

Aunado a lo anterior, es destacable señalar que pese a que aún cuando la tasa de crecimiento poblacional en el SAR es decreciente a consecuencia del alto índice de migración; la utilización y pérdida de recursos naturales no disminuye en la misma proporción. Ejemplo de lo anterior, es la acelerada transformación de áreas naturales de superficies cubiertas de vegetación nativa en campos de cultivo o pastoreo dentro del SAR, que han afectado principalmente la superficie cubierta con Bosque Tropical Caducifolio (BTC) localizada en la parte noroeste del SAR.

Es evidente que el detrimento ambiental observado en el SAR está directamente relacionado con la ubicación de los centros de población más cercanos al área de estudio, de tal forma que la zona menos afectada se localiza en el noreste y sureste del SAR.

Hacia el sureste del SAR, se localiza parte de un sistema de lagunas interconectadas que reciben la aportación de los escurrimientos y nacen de las elevaciones localizadas al noreste del SAR. El afluente de este sistema se mantiene entre las lagunas en dirección sureste. Dentro de este sistema se observan ecosistemas de manglar, particularmente el localizado en la Laguna Salada La Merced (dentro del predio) muestra una buena estructura, desarrollo y sucesión

vegetal o regeneración natural. La conservación de este ecosistema, tiene relación directa con el hecho de que hacia el noreste y sureste del SAR, el cambio de terrenos forestales en zonas urbanas o sistemas agrícolas y de pastoreo es inferior al que se presenta hacia el noroeste del SAR.

La existencia de las lagunas y ecosistemas de manglar brindan hábitats propicios para la fauna local, sobretodo para las aves locales y migratorias que pueden desplazarse desde el SAR hacia las Áreas Naturales Protegidas: Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala y las Islas de la Bahía Chamela.

Aún cuando el SAR se localiza en una región con potencial turístico y residencial, la afectación que esta actividad ha causado sobre el BTC y el resto de los ecosistemas vegetales característicos, en términos de superficie, no es comparable con la ocasionada por las actividades productivas del sector primario que se desarrollan en el SAR. Dentro del SAR el mayor desarrollo turístico, pertenece al Club Vacacional del Sindicato de Trabajadores de la Educación, cuya superficie es de aproximadamente 3 has.

Por otra parte, la pérdida de vegetación derivada de las actividades productivas predominantes en el SAR, han ocasionado la disminución de los espacios disponibles para la fauna silvestre local y migratoria. Misma que por las condiciones ambientales actuales, presumiblemente ha tenido que moverse hacia sitios más conservados, localizados al noreste del SAR.

En términos hidrológicos, aun cuando en el SAR la cobertura de vegetación nativa ha decrecido y, por tanto, los servicios ambientales como la retención de agua pluvial se han visto afectados, aparentemente factores como el alto índice de migración, disminución de la tasa de crecimiento poblacional y el abastecimiento de agua potable a través de la infraestructura municipal, han evitado el aprovechamiento excesivo del acuífero Tomatlán con fines domésticos y de abrevadero, ya que de acuerdo con datos emitidos por CONAGUA se considera subexplotado.

La zona costera y marina del SAR no muestra un gran impacto causado por actividades humanas, lo que favorece que esté considerada como área de importancia para el arribo y alimentación de tortugas marinas; y que sea sitio de descanso y transición de aves, principalmente.

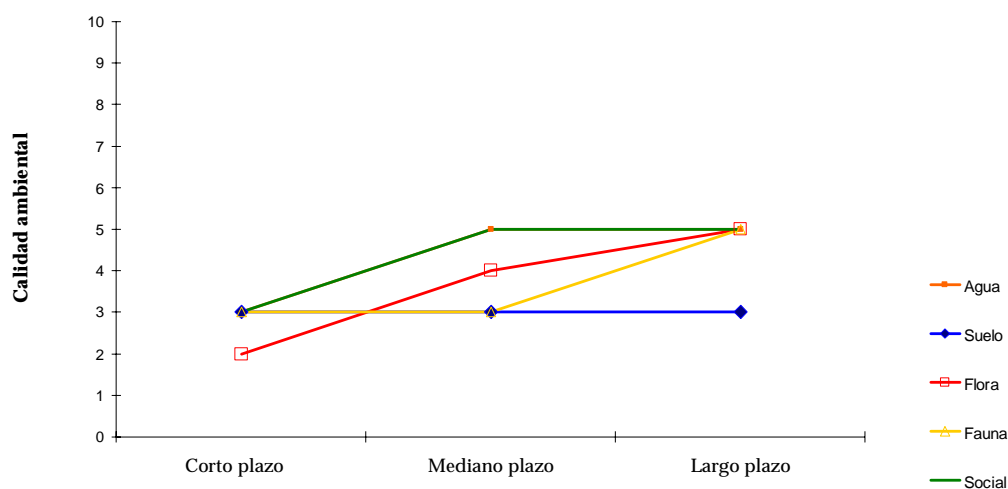
En la Tabla 7.1 y en la Figura 7.1 se representa la evaluación del estado actual y tendencial del SAR para cada factor ambiental SIN proyecto.

Tabla 7.1 Evaluación categórica del estado actual y tendencial del sistema para cada factor ambiental SIN proyecto

Factor Ambiental	Nivel de Calidad	Calificación	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Agua	Sin Contaminación	1			
	Contaminada	3	3	5	5
	Alta contaminación	5			
Suelo	Sin Erosión	1			
	Erosionado	3	3	3	3
	Degradado	5			
Flora	Vegetación Original	1			
	Secundaria Reciente	2			
	Secundaria	4	2	4	5
	Pérdida de Cobertura Vegetal	5			
Fauna	Conservada	1			
	Moderada	3	3	3	5
	Eliminación de Hábitat	5			
Social	Explotación de Potencial Turístico	1			
	Baja Actividad Económica	3	3	5	5
	Migración	5			

Figura 7.1 Representación gráfica de la tendencia esperada en la evolución de los principales factores ambientales a corto, mediano y largo plazo sin la aplicación del proyecto

Escenario tendencia SIN proyecto



Análisis del escenario ambiental tendencial SIN considerar el proyecto

Agua. Se llevan a cabo trabajos de concientización dirigidos a la ciudadanía del daño ecológico que causan al tirar basura y otros productos a los márgenes de arroyos y ríos en las comunidades de la región.

También se presenta la problemática en la contaminación de agua por agroquímicos.

De continuar la población arrojando los desechos en los márgenes de arroyos y ríos, la contaminación de estos cuerpos de agua se incrementará a tal grado que pudiese perjudicar la salud de la población que es abastecida de este recurso en la región.

Suelo. La contaminación por una inadecuada disposición de residuos sólidos municipales (basura, lixiviados) se presenta como el principal problema que afecta al recurso, lo cual indica que el manejo inadecuado de la basura representa uno de los retos en la región.

De no resolverse en forma adecuada el problema de la disposición de los residuos sólidos, las superficies contaminadas por la presencia de residuos así como de lixiviados se incrementará a manera de que las áreas con vegetación se verán alteradas.

Al saturarse los sitios que se utilizan como tiradero de residuos clandestinos, se corre el riesgo de alterar otras superficies que actualmente no muestren indicios de contaminación.

Flora. Dentro del SAR la vegetación que predomina es el BTC. Este tipo de vegetación se ha visto afectada principalmente por la apertura de zonas para pastoreo, que es la actividad que predomina en el municipio por encima de la agricultura, además también por la tala inmoderada de especies forestales. La estimación en la reducción de vegetación es de más del 65% de la cobertura original.

La zona tiene importancia biológica para la conservación de la diversidad de México, no obstante, ha sido considerablemente perturbada por factores antropogénicos. La modificación del hábitat se genera a una tasa anual del 2%.

Se ha estimado que en los próximos 20 años esta tendencia continúe, y la tierra cubierta por BTC será sólo el 27% de la original.

Fauna. Disminución de poblaciones de fauna por cacería furtiva, pesca o captura, además de la disminución de poblaciones de fauna acuática por contaminación de los cuerpos de agua.

Aunado a las actividades de cacería, pesca o captura de especies, así como la contaminación de cuerpos de agua, la perturbación de zonas conservadas por cambio de uso de suelo minimiza la superficie aprovechable por la fauna para establecimiento de su hábitat y disponibilidad de recursos para su supervivencia (alimento, refugio, etc).

Se prevé que las zonas de las que podrá disponer la fauna para habitar cada vez sean más reducidas y se encuentren fragmentadas, eliminando así la existencia de corredores biológicos.

Social. La vocación de la región es la turística, desafortunadamente se tienen muchas carencias que impiden el desarrollo económico y la mejora de calidad de vida de la población, como por ejemplo la carencia de infraestructura turística, pocas y/o malas condiciones de las vías de acceso, falta de promoción y difusión de los destinos turísticos, falta de información turística a los visitantes, falta de planeación y diversificación de la actividad hacia formas no tradicionales, poca capacitación para los prestadores de servicios existentes o de preparación para los futuros, carencia de apoyos directos al sector por parte del gobierno, falta de planeación urbana, entre otros factores.

Otros problemas presentes en la región son las fuentes de empleo mal remuneradas lo que se manifiesta en un elevado nivel de migración de la PEA buscando mejores remuneradas oportunidades de empleo, además también se presenta una baja cobertura de los servicios urbanos (drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales).

Es importante que se fomente el ecoturismo rural, incentivando a los inversionistas a establecerse en la región y mejorar la infraestructura urbana y marítima.

Es necesario que a la par se impulse el aprovechamiento de forma sustentable de las zonas forestales, combatiendo así la tala inmoderada, al mismo tiempo de la implementación de programas y acciones de protección al medio ambiente.

Escenario ambiental considerando el proyecto SIN medidas de manejo

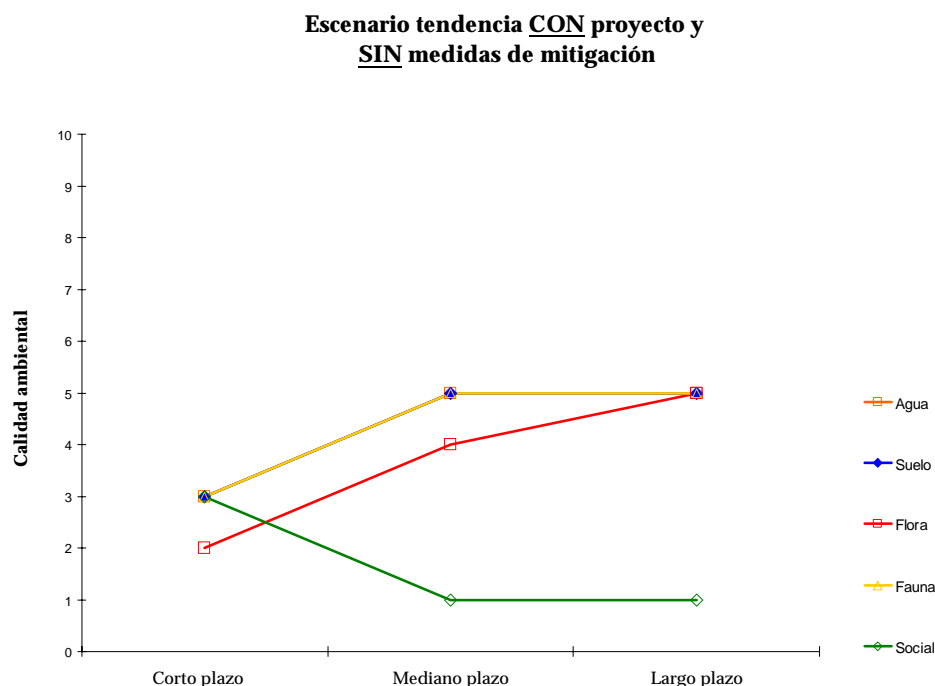
En esta evaluación se analiza la construcción y operación del *proyecto* sin la aplicación de medidas de manejo, con el fin de obtener una perspectiva del deterioro que presentaría la inclusión del mismo en el SAR.

Tabla 7.2 *Evaluación del escenario ambiental tendencial CON proyecto y SIN medidas de manejo.*

Factor Ambiental	Nivel de Calidad	Calificación	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Agua	Sin Contaminación	1			
	Contaminada	3	3	5	5
	Alta contaminación	5			
Suelo	Sin Erosión	1			
	Erosionado	3	3	5	5
	Degradado	5			
Flora	Vegetación Original	1			
	Secundaria Reciente	2			
	Secundaria	4	2	4	5
	Pérdida de Cobertura Vegetal	5			
Fauna	Conservada	1	3	5	5

Factor Ambiental	Nivel de Calidad	Calificación	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
	Moderada	3			
	Eliminación de Hábitat	5			
	Explotación de potencial turístico	1			
Social	Baja Actividad Económica	3	3	1	1
	Migración	5			

Figura 7.2 *Representación gráfica de la tendencia esperada en la evolución de los principales factores ambientales a corto, mediano y largo plazo con la construcción del proyecto pero sin considerar la aplicación de medidas de manejo*



Análisis del escenario ambiental tendencial considerando el proyecto SIN medidas de manejo

Agua. La contaminación por disposición de residuos en las márgenes de los arroyos y ríos es una práctica común por parte de las comunidades aledañas al proyecto. El establecimiento de un desarrollo turístico sin los programas adecuados de manejo de residuos y conservación de los cuerpos de agua, ocasionaría una disminución en la posibilidad de abastecer a la población de este recurso.

Suelo. La degradación del suelo dentro del SAR es una consecuencia del cambio de uso de suelo, el continuar con un desarrollo dentro del municipio sin considerar la conservación de los recursos naturales (no atendiendo al programa de ordenamiento ecológico), provocará la fragmentación de ecosistemas con una importancia ambiental en la región.

Flora. El cambio de uso de suelo dentro del SAR, es una tendencia característica debido a las actividades de agricultura y ganadería principalmente, por lo cual, el establecer un proyecto turístico dentro de la región implica una mayor presión en los recursos. De manera particular para la flora, el aprovechamiento clandestino de las especies provocaría el agotamiento de este recurso y por consiguiente se convertiría en una amenaza para el área natural contigua.

Fauna. El establecer el proyecto sin medidas de manejo provocaría el desmonte y despalle de áreas en donde especies amenazadas en peligro de extinción perderían su hábitat.

Social. El desarrollo turístico en la región generaría fuentes de empleo y por lo tanto la activación económica de la misma, sin embargo, la planeación urbana debe ser congruente con los criterios de regulación ecológica establecidos en el Ordenamiento Ecológico.

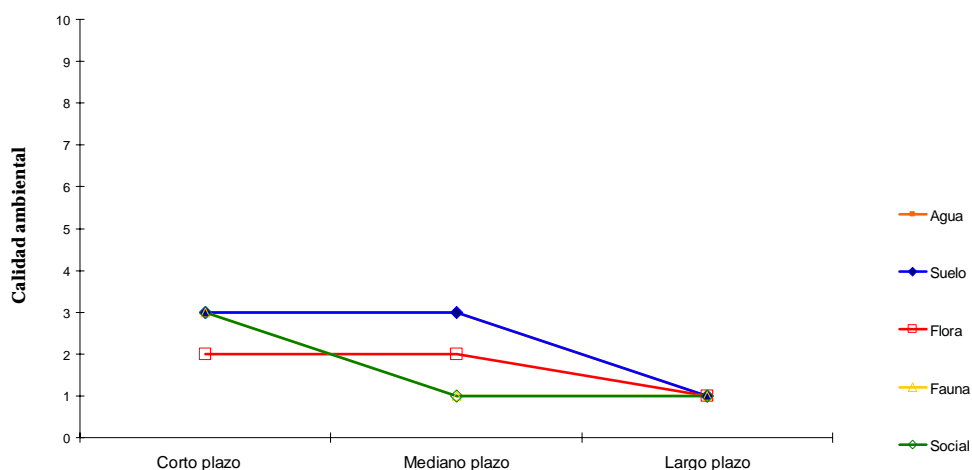
Escenario Ambiental CON el proyecto y CON medidas de manejo

Tabla 7.3 *Evaluación del escenario ambiental tendencial considerando el proyecto y las medidas de manejo.*

Factor Ambiental	Nivel de Calidad	Calificación	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Agua	Sin Contaminación	1			
	Contaminada	3	3	3	1
	Alta contaminación	5			
Suelo	Sin Erosión	1			
	Erosionado	3	3	3	1
	Degradado	5			
Flora	Vegetación Original	1			
	Secundaria Reciente	2	2	2	1
	Secundaria	4			
	Pérdida de Cobertura Vegetal	5			
Fauna	Conservada	1			
	Moderada	3	3	1	1
	Eliminación de Hábitat	5			
Social	Explotación de potencial turístico	1			
	Baja Actividad Económica	3	3	1	1
	Migración	5			

Figura 7.3 *Representación gráfica de la tendencia esperada en la evolución de los principales factores ambientales a corto, mediano y largo plazo con la construcción del proyecto y considerando la aplicación de medidas de manejo.*

Escenario tendencia CON proyecto y CON medidas de mitigación



Como se ha señalado a través de la presente MIA-R, el SAR muestra una gran alteración en sus ecosistemas provocada por las actividades de agricultura, ganadería y cambios de uso de suelo forestal, principalmente por el ejidatarios de la región.

El proyecto en particular NO producirá modificaciones significativas en sus elementos bióticos y abióticos, si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas.

Bajo este contexto, exponemos el escenario ambiental tendencial del sistema, en donde se considera el proyecto y las medidas de mitigación planteadas.

Análisis del escenario ambiental tendencial CON proyecto y CON medidas de mitigación

Agua. Con la implementación del Programa de Monitoreo y Manejo de Agua Residual, la construcción de sistemas de drenaje pluvial y el plan de manejo de residuos, se evitará la contaminación a cuerpos de agua presentes en el sitio del proyecto y de agua subterránea, cumpliendo con la NOM-001-SEMARNAT-1996, con lo cual minimiza la presión que actualmente se ejerce sobre los mismos.

Suelo. Para la prevención y mitigación de las actividades de preparación del sitio y construcción, se contempla la implementación de un programa de desmonte, a través del cual se delimitarán las áreas a afectar con lo cual se evita que se rebasen los límites establecidos. Asimismo, se contará con un programa de reforestación de áreas jardinadas con especies nativas con lo cual se contribuirá a la regeneración de la zona.

El diseño del *proyecto* contempla su construcción sobre terreno con pendiente menor al 30%, minimizando el riesgo de erosión eólica en la zona. Con esto, aún cuando se realicen las actividades de desmonte y despalme, se garantiza que, de manera general, los efectos que se produzcan por este impacto no sean significativos.

Flora y Fauna. A lo largo de todas las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se contará con la delimitación del área de preservación, lo cual garantizará la continuidad de la fase sucesión en la que se encuentra la zona de estudio. También, se respetará la vegetación nativa de áreas verdes y las áreas jardinadas que representan el 11.98% (20.28 Has), lo cual en adición al 56% del área de preservación, permitirá respetar el hábitat de la fauna existente dentro del predio y, a su vez, fungirá como corredor biológico dentro del SAR.

Social. El desarrollo turístico generará empleos y activará la actividad económica de la región, sin embargo, el realizarlo con base a lo establecido en el Ordenamiento Ecológico y siguiendo los Planes de Desarrollo, respetando la vocación de cada zona, se garantizará la continuidad de las actividades turísticas y por ende, los beneficios de los mismos, como se manifiesta a lo largo de la presente MIA-R.

Para establecer un seguimiento y valoración de la desviación del comportamiento de tendencias en el SAR, el *promovente* desarrolló un Programa de Vigilancia Ambiental (Ver sección 7.1) el cual contempla entre otros, los siguientes puntos:

-
1. *Calendario de actividades en el que se indique la duración del programa.*
 2. *Metodología para identificar y evaluar el cambio entre las tendencias. Los resultados obtenidos permitirán determinar la eficiencia de la medida para compensar, prevenir o disminuir el o los impactos para los cuales fue diseñada.*
 3. *Valoración de afectaciones.*
 4. *Propuesta de medidas alternativas de corrección.*
-

7.1

PROGRAMA DE MONITOREO

Para realizar el monitoreo de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental regional como resultado de la interacción el *proyecto*, se ha desarrollado un Programa de Monitoreo que forma parte del Programa de Vigilancia Ambiental (en lo sucesivo PVA) que se describe en los siguientes apartados.

Los temas que contendrá el Programa de Vigilancia Ambiental serán los siguientes:

-
- I. *Introducción*
 - II. *Objetivos*
 - III. *Política Ambiental*
 - IV. *Funciones*
 - V. *Comunicación interna y externa*
 - VI. *Medidas de manejo e indicadores ambientales*
 - VII. *Estrategia de recolección de datos*
 - VIII. *Áreas de Control*
 - IX. *Temporalización*
 - X. *Programa de Monitoreo*
-

I. Introducción

El presente PVA se ha diseñado como un método sistemático que permita garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y/o de aplicación especial que se proponen en el capítulo 4 del presente manifiesto de impacto ambiental, así como las que establezca la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), al mismo tiempo, como instrumento que le permita al *promoviente* informar a las autoridades sobre el avance del *Proyecto* en materia ambiental.

II. Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental

II.1 Objetivo General

El PVA tiene como objetivo el facilitar la comprensión de los principales elementos legales que en materia ambiental se deben cumplir para el desarrollo del *Proyecto* (Ver Capítulo 3) así como las medidas de manejo que se describen en el Capítulo 6.

II.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del PVA son:

- Establecer una política ambiental apropiada, acorde al *Proyecto* por desarrollar,
- Garantizar el estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas del *Proyecto* aprobado y evaluado, según las condicionantes de autorización del mismo, establecidas en la resolución de la SEMARNAT una vez evaluado el *proyecto*;
- Cumplir con el marco legal en materia ambiental (Ver Capítulo 3), aplicable al *proyecto*,
- Desarrollar un compromiso del personal que participe en el *Proyecto*, así como de las empresas que participen en la construcción de las obras para la protección del ambiente, con clara asignación de control y responsabilidad,
- Establecer la planeación ambiental a través del rango total de las actividades del *Proyecto*, desde la etapa de preparación del sitio, la construcción, operación el mantenimiento del *proyecto* y el abandono del sitio del *Proyecto* y de sus componentes,
- Establecer un proceso administrativo disciplinado para lograr los niveles de desempeño establecidos como objetivo.
- Suministrar recursos apropiados y suficientes, para cumplir con las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo 6 de este documento,

- Establecer un proceso administrativo para revisar y auditar el PVA e identificar oportunidades para el mejoramiento del mismo.
- Establecer y mantener comunicación apropiada con las partes interesadas, tanto internas como externas,
- Determinar la eficacia de las medidas de manejo (preventivas, de mitigación y de aplicación especial),
- Definir las estrategias de muestreo, la frecuencia, el programa y método de recolección de datos, así como las áreas a controlar,
- Analizar la viabilidad del PVA propuesto: exigencia de plazos, períodos, personal, presupuesto y otros aspectos relevantes, y
- Proponer la elaboración de informes periódicos sobre resultados de los controles establecidos. Frecuencia y período de emisión.

III. Política Ambiental del Programa de Vigilancia Ambiental

La política ambiental para la realización de este proyecto, se fundamenta en los siguientes principios básicos:

La prevención de la contaminación

La prevención de la contaminación será promovida entre los trabajadores en cada actividad que se desarrolle durante el proyecto, y es la responsabilidad de cada uno de ellos con base en las instrucciones y directrices recibidas por parte del responsable del área ambiental o del supervisor de obra, establecido por el promovente, el conseguir un ambiente de trabajo seguro y saludable.

Planeación

La planeación ambiental se establece a través del rango total de las actividades, desde la adquisición de materia prima hasta la operación y mantenimiento del *proyecto*. Y en caso de requerirse, el abandono del sitio donde se establecerá el *proyecto*.

Información

Uno de los aspectos más importantes que toma en cuenta el promovente, es mantener los canales de información para que todos los participantes en este *proyecto* (empleados, contratistas, residentes y visitantes) conozcan los programas que se llevan a cabo en materia ambiental.

Responsabilidades

Las responsabilidades en materia de prevención de impactos ambientales son inseparables de la actividad o tarea que se realice. Cada empleado debe asumir su responsabilidad de trabajar cumpliendo con las medidas necesarias para

prevenir y controlar la contaminación, así como de proteger los recursos naturales, basándose en su formación e instrucciones recibidas.

Cumplimiento del marco jurídico en materia ambiental

Dar cumplimiento al marco jurídico en materia ambiental cuyo análisis se realizó en el Capítulo 3 de este documento.

IV. Funciones

Funciones de los responsables del Proyecto

La responsabilidad en materia ambiental, viene dada por el nivel de autoridad que se le asigne a una persona en la gestión y ejecución de las actividades requeridas.

La responsabilidad principal en materia ambiental durante la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la tiene consigo el área de supervisión ambiental del *Proyecto*.

Con carácter general, quienes tengan a su cargo personal, son responsables de las condiciones con que se lleven a cabo los trabajos que tengan asignados, así como del cumplimiento de parte de los trabajadores de la legislación vigente, normas, políticas y reglamentos a que tengan lugar en materia ambiental (Ver Capítulo 3).

Funciones del Supervisor Ambiental

- Conocer el PVA,
- Establecer los Procedimientos Operativos Generales para el cumplimiento del PVA,
- Verificar el cumplimiento de los objetivos en materia de prevención y control de la contaminación, y conservación y manejo de los recursos naturales dentro del predio,
- Atender las inspecciones que se realicen por parte de la autoridad competente para verificar el cumplimiento de las medidas de manejo descritas en el capítulo 6,
- Coordinar y supervisar el cumplimiento de las medidas de manejo establecidas en el capítulo 6 para el *proyecto*, durante todas sus fases y etapas,
- Llevar el control de los documentos que justifiquen la realización de acciones y medidas en beneficio de la protección al ambiente, y
- Elaborar los reportes, informes y demás documentación interna y externa solicitada por las autoridades ambientales.

Funciones de todos los trabajadores

Son responsables de su actuar, cumpliendo en todo momento con el PVA, los Procedimientos, Normas, Reglamentos, etc. establecidos para el *Proyecto*, que se han tomado en cuenta para diseñar las medidas de manejo descritas en el Capítulo 6, pero en especial tienen las siguientes responsabilidades:

- Cumplir con las normas y procedimientos aplicables en la realización y operación del *Proyecto*,
- Notificar a su jefe inmediato cualquier contingencia ambiental que se presente en su área de trabajo, y
- Ser conscientes de que su actuar o no actuar puede repercutir seriamente en la implantación del PVA.

Notificación de medidas de manejo

A todos los trabajadores se les debe informar sobre las medidas de manejo estipuladas en el capítulo 6, que se tienen que cumplir durante el desarrollo de su trabajo.

A continuación se establecen los lineamientos generales que serán considerados por el promovente para mantener informado de las medidas de manejo a todo el personal que participe en el *Proyecto*:

- Identificar en todos los niveles jerárquicos las necesidades de información, en materia de prevención y control de los impactos ambientales identificados en el capítulo 5, así como los implementos y métodos requeridos para dar cumplimiento a las medidas de manejo establecidas en el Capítulo 6;
- De manera prioritaria, se pondrá atención al personal de nuevo ingreso; así como al personal que sea transferido a otra área o cuando cambie de actividad, de tal manera que conozcan y ejecuten las medidas de manejo aplicables a la actividad que desarrollen.
- Se deberá evaluar el requerimiento de capacitación, adiestramiento, concientización y atribuciones en materia ambiental del personal directivo a fin de que asimile, comprenda y de a conocer los empleados a su cargo el PVA; así como los medios y formas necesarias para conseguir su eficaz participación en el desarrollo de dicho programa, y
- Asimismo, el supervisor ambiental del *Proyecto* deberá sensibilizar a los jefes de área de las empresas que se contraten externamente para ejecutar alguna actividad durante las etapas de preparación del sitio y construcción del *Proyecto*; sobre las medidas que deberán adoptar en materia de protección al ambiente y vigilar su cumplimiento.

V. Comunicación interna y externa

La comunicación interna y externa es indispensable para alcanzar los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental, ésta se basa en:

- La estructura de la organización debe permitir una efectiva integración de todas las áreas de trabajo para una eficiente aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Con base en las responsabilidades establecidas, debe existir una comunicación permanente entre todo el personal del *Proyecto*, con la finalidad de que haya un intercambio de información sobre las medidas de manejo adoptadas, si hay necesidad de modificarlas, si consideran que se tiene que capacitar al personal en alguna área específica.
- El responsable del *Proyecto*, debe buscar los canales de comunicación con las dependencias gubernamentales con atribuciones en el área ambiental.
- Con base en lo establecido en el marco jurídico en materia ambiental, se debe reportar a la autoridad ambiental competente los informes periódicos de las medidas que así lo requieran, según la periodicidad que se establezca en el resolutive emitido por la SEMARNAT una vez evaluado en materia de impacto ambiental el presente documento.

VI. Medidas de manejo e indicadores ambientales

En el PVA se verificará el cumplimiento de cada una de las medidas de manejo establecidas en el capítulo 6 de esta MIA-R, así como las que establezca la autoridad ambiental en el resolutive correspondiente.

En la Tablas 7.2 se reproducen las medidas de manejo establecidas en el capítulo 6 y los indicadores ambientales que se considerarán para evaluar su cumplimiento durante el desarrollo del *Proyecto*.

Tabla 7.4 Medidas aplicables para prevenir los impactos ambientales negativos potencialmente provocados por el proyecto

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Alteración de la calidad del aire existente		
PA1	Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	Actualmente no existen estudios que determinen la calidad del aire en el SAR; no obstante, la baja recurrencia vehicular y la nula existencia de zonas industriales dentro del área de estudio, además de las observaciones realizadas durante los trabajos de campo, hacen suponer que los índices de contaminación atmosférica son bajos. Es por lo anterior, que con el fin de mantener ese nivel de calidad del aire, los vehículos y maquinaria que se utilicen durante todas las etapas deberán someterse a mantenimiento preventivo, con el fin de mantener los vehículos en buen estado de operación y prevenir con esto que la emisiones vehiculares mermen la calidad del aire, que actualmente existe en el SAR.	Permanente	No aplica.
PA2	Prohibición de quema de residuos	Para evitar la emisión de partículas que afecten la calidad del aire existente en el SAR, el promovente vigilará en todo momento que no se realice la quema de material vegetal producto de desmonte, ni se utilicen practicas de quema para el desmonte de la vegetación, en cumplimiento al criterio ecológico MaE 28 del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET).	Permanente	Número de quemas a cielo abierto registradas.
PA3	Protección de camiones con lonas	Debido a que los vehículos de carga que transporten material para la construcción, circularán desde los bancos de material hasta el predio, para evitar la emisión de partículas contaminantes que alteren la calidad al aire que actualmente se presenta en el SAR, se deberán cubrir con lonas las cajas de los camiones, durante todo su recorrido, tal como se especifica en el criterio ecológico Tu 16 del MOET.	Cada vez que se requiera material	Número de camiones con materiales que ingresan cubiertos al predio/ cantidad total de camiones que ingresan a dejar material
PA4	Riego de caminos y frentes de trabajo	Todos los caminos provisionales y frentes de trabajo, se regarán con agua tratada con la frecuencia que se requiera, manteniéndolos húmedos.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Alteración de la calidad del suelo		
PS1	Habilitación de almacenes temporales	El promovente en coordinación con la empresa constructora definirá la ubicación de los almacenes temporales para los materiales de construcción; evitando en todo momento que se localicen en o cerca del área de preservación y áreas verdes, sitios fuera del predio o áreas jardinadas.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	No aplica.
PS2		El promovente en conjunto con la empresa constructora, establecerá la ubicación de los almacenes temporales de sustancias químicas (combustibles, grasas, aceites, solventes, pinturas, etc.). Según las necesidades del <i>proyecto</i> y el tipo de sustancias a utilizar, los almacenes deberán habilitarse con contenedores impermeables, cubiertas para el suelo impermeables y/o contención secundaria para contener un posible derrame. De esta forma se evitará contaminar el suelo que cubre el <i>predio</i> .	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Numero de supervisiones realizadas contra incumplimientos registrados en cada supervisión.
PS3	Subprograma de manejo de residuos	La empresa constructora deberá notificar al promovente qué instalaciones provisionales (almacenes, bodegas, talleres, campamentos, dormitorios, comedores) serán desmanteladas y el tiempo requerido para ello. Asimismo, deberá informarle, el sitio autorizado donde dispondrá los residuos generados por el desmantelamiento.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Programa de desmantelamiento autorizado por la SEMARNAT.
PS4		El promovente implementará un programa de manejo y disposición de residuos generados durante todas las etapas del <i>proyecto</i> ; tal como se describe en el apartado 6.3 de este capítulo, el programa incluirá mínimo las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • capacitación al personal contratado; • minimización de residuos; • distribución de contenedores; • actividades de segregación; • recolección; • acondicionamiento de almacenes temporales; • disposición final adecuada; • registro de residuos generados en bitácora; e • inspecciones internas, entre otros. <p>Para el manejo de los residuos peligrosos generados durante la preparación y construcción, la empresa constructora estará obligada a contratar empresas debidamente autorizadas por la SEMARNAT para realizar su manejo. Asimismo deberá notificar al promovente el nombre de las empresas y números de autorización, llevar un registro de los residuos generados y proporcionar al promovente copia de los manifiestos de transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos. Por su parte, el promovente deberá supervisar que las acciones antes descritas se lleven a cabo.</p> <p>En cuanto a las etapas de operación y mantenimiento, el contratista deberá registrarse como generador de residuos peligrosos en caso de generarlos y cumplir con las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión de Integral de los Residuos.</p> <p>Con esta medida se dará cumplimiento a los criterios ecológicos Tu 7, 17 y 27 y Ah 6 del MOET.</p>	Permanente	Grado de eficiencia del Plan de Manejo de Residuos desarrollado por el promovente.
PS5	Caracterización de lodos sanitarios	Una vez que se comiencen a generar lodos sanitarios de la planta modular de tratamiento, se realizará por única ocasión un análisis CRETIB para determinar si deben manejarse como residuos no peligrosos o residuos peligrosos. En caso de aplicar, se manejarán conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002, tal como se estipula en el criterio If 19 del MOET.	Una primera vez al inicio de operación de la PTAR y cada vez que cambien las características de operación de la misma	Análisis CRETIB de los lodos.
PS6	Establecimiento y habilitación de áreas aptas para el mantenimiento de maquinaria y	El promovente en coordinación con la empresa constructora establecerá y adecuará sitios específicos para realizar el mantenimiento y limpieza de la maquinaria y equipo a utilizar en la obra. En los sitios establecidos se deberá colocar una	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Numero de supervisiones realizadas contra incumplimientos registrados

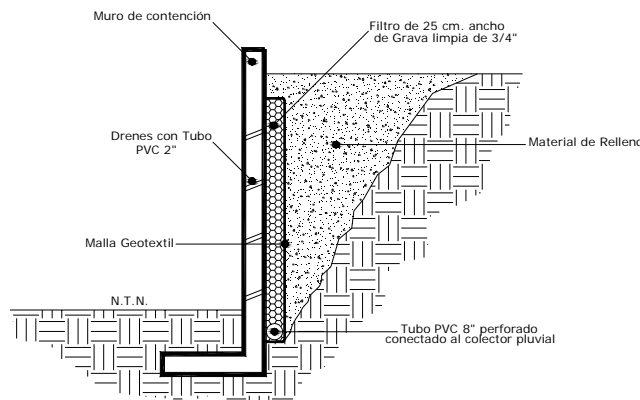
Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
	vehículos	cubierta impermeable sobre el suelo o una capa de aserrín o arena, para contener cualquier derrame de combustibles, aceites, etc. Una vez concluido su uso, el material de cubierta será manejado como residuo peligroso. Lo anterior en cumplimiento del criterio ecológico If 7 del MOET.		en cada supervisión
PS7	Uso de plaguicidas, fertilizantes y herbicidas biodegradables.	En cumplimiento a los criterios ecológicos MaE 1, 15 y 16 del MOET, en el mantenimiento de áreas jardinadas se prohibirá el uso de plaguicidas no autorizados por la COFEPRIS (anteriormente CICOPRAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio. En su caso sólo utilizarán fertilizantes orgánicos autorizados.	Permanente	Cantidad de plaguicidas no biodegradables utilizados en el <i>proyecto</i> .
PS8	Prohibición en el uso de explosivos	En apego a las disposiciones del criterio If 27 del MOET, el promovente no contempla la utilización de explosivos en el proyecto, por lo que supervisará estrictamente que el subcontratista se apegue a este criterio	Permanente	Registro de obra por parte del supervisor ambiental del <i>proyecto</i> .

Impacto al que van dirigidas las medidas: Alteración de geoformas

PS9	Desmote gradual	Las actividades de desmote se realizarán, sin recurrir al uso de fuego, herbicidas defoliantes, agroquímicos y maquinaria pesada, en cumplimiento de los criterios ecológicos Tu 13 e If 6 del MOET. Asimismo, en cumplimiento con el criterio Tu 9 del MOET, el promovente contempla un desmote gradual de acuerdo al programa de trabajo planteado.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
PS10	Forestación de áreas jardinadas con especies nativas.	De acuerdo al análisis realizado, en el SAR se observa una fuerte tendencia al cambio de uso de suelo de tipo forestal a agrícola o pecuario, lo que potencialmente puede ocasionar pérdida de suelo, por lo que para evitar que las acciones del proyecto incrementen dicho potencial; los espacios destinados como áreas jardinadas y camellones de los caminos se cubrirán de vegetación nativa rescatada durante la preparación del sitio tan pronto como concluyan los trabajos de construcción de las obras que los circundan, para evitar la erosión del suelo, tal como se especifica en el criterio ecológico MaE 9, del MOET. Sobre todo en las áreas cubiertas de suelos Cambisol eútrico y Regosol eútrico (ver Figura 4.6 del capítulo 4), que a diferencia de los otros tipos de suelo localizados dentro del predio, presentan mayor susceptibilidad a fenómenos de erosión.	Etapa de construcción del <i>proyecto</i> .	Índice de sobrevivencia de organismos
P11	Obras para evitar la erosión del suelo	El promovente a diseñado obras específicas para evitar la erosión del suelo en las zonas a desarrollar, cuyos detalles se presentan a continuación.	Etapa de construcción	

Muros de contención para plataformas de desplante en áreas de desarrollo:

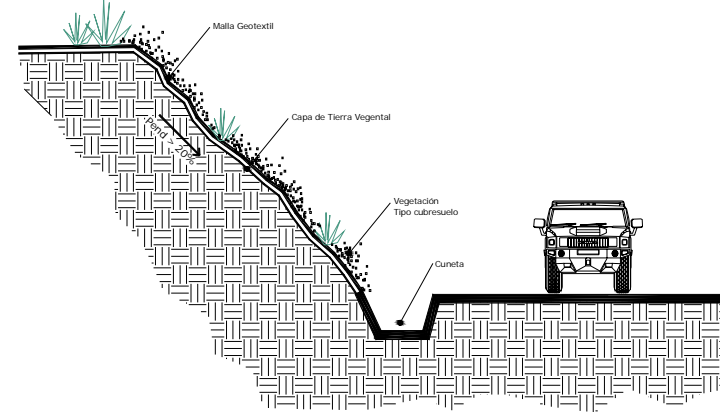
Entre el muro de contención y el material de relleno que conforme la plataforma de desplante, se colocará un filtro de grava limpia de ¾" de diámetro promedio en un ancho de 25 cm para permitir los escurrimientos de agua que lleguen al terraplén. Entre el filtro y el material de relleno se colocará una malla geotextil que evite la penetración de finos dentro del filtro pero que permita el flujo de humedad hacia éste para evitar la retención de agua. Con el propósito de permitir el escurrimiento de agua que se aloje en el terraplén, y para evitar empujes adicionales sobre el muro el muro de contención, se colocarán tubos de 2" de diámetro dentro del muro de contención que correrán de un lado a otro del mismo con una pendiente mínima del 2%. En ningún momento se permitirá que los muros de contención provoquen retención de agua o que el escurrimiento de agua se acelera de tal forma que la socavación de las estructuras se presente o que se erosione el terreno.



Para taludes de terreno natural:

En taludes de terreno natural con pendientes de entre el 20 y 30%, se colocará una malla de geotextil a base de fibra de coco o equivalente, anclada al terreno natural en talud y se cubrirá con vegetación local. Se brindarán los cuidados necesarios para que la vegetación enraíce lo suficiente y logre cubrir el talud para evitar la erosión.

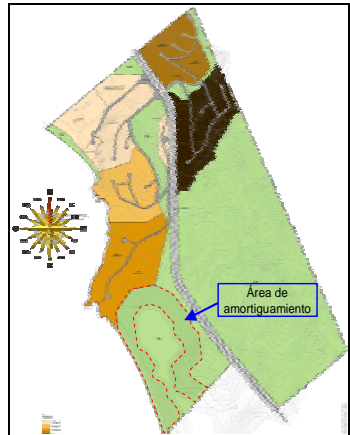
Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
--------------------	-------------------	--	--------------	-------------------------------------



Impacto al que van dirigidas las medidas:

- Conservación de servicios ambientales en el SAR,
- Conservación de la calidad del agua superficial
- Conservación de la dinámica hidrológica superficial y subterránea actual en el SAR

PH1	Manejo de agua residual	Se aprovecharán las instalaciones sanitarias existentes en el predio; sin embargo de no ser suficientes, la empresa constructora deberá contratar sanitarios portátiles que serán distribuidos exclusivamente en las áreas de trabajo a razón de 1 sanitario por cada 10 empleados. La propietaria de los sanitarios deberá realizar la limpieza de los sanitarios y el retiro de los residuos generados. Los residuos extraídos de los sanitarios deberán disponerse sólo en sitios autorizados por el municipio, evitando así su posible descarga a cuerpos de agua localizados dentro del SAR, cuya calidad pueda verse afectada. De esta forma se da cumplimiento al criterio ecológico Tu 27 del MOET.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Registro del servicio llevado a cabo por la empresa contratista.
PH2		Tal como se describió en el capítulo 2, para evitar descargas contaminantes, el promovente instalará una planta modular de tratamiento de aguas residuales, cuyo efluente deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997 y en consecuencia con la NOM-001-SEMARNAT-1996, para evitar la contaminación del suelo, subsuelo o mantos acuíferos, al utilizarla para el riego de áreas jardinadas. Se realizará un plan de muestreo para el análisis de pH, temperatura, conductividad/salinidad, amoníaco, cloro residual, conformes totales y fecales. Así también se realizará el análisis de organolépticos, físico-químicos, relativos a sustancias no deseables como nitritos y nitratos, microbiológicos y de agente desinfectante. Con esta medida además de contribuir a evitar la contaminación del agua, se cumple con los criterios ecológicos MaE 3, MaE 33, Tu 11, Tu 20, Tu 23 y Ah 11 del MOET.	Permanente	Cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996
PH3	Construcción de sistema de drenaje pluvial	En apego a lo establecido en los criterios ecológicos Ah 3 e If 13 del MOET, el proyecto contará con sistema de drenaje pluvial independiente del doméstico, cuya descarga será conducida a pozos de infiltración, evitando así la contaminación de este recurso debido a que no se mezclará con las aguas residuales generadas en el proyecto, que serán conducidas a la planta de tratamiento.	Permanente	Calidad de los cuerpos de agua.
PH4	Subprograma de manejo de residuos	Si bien los residuos no peligrosos serán dispuestos exclusivamente en los sitios autorizados por la autoridad competente, para disminuir la cantidad de lixiviados que pueden ser generados por la descomposición de los residuos orgánicos generados en el proyecto, el promovente realizará la segregación de estos residuos para la elaboración de composta que posteriormente será utilizada en el mantenimiento de áreas jardinadas. Con la aplicación de esta medida se cumple con el criterio Tu 27 establecido en el MOET.	Permanente	Grado de eficiencia del Plan de Manejo de Residuos desarrollado por el promovente.
PH5	Desmonte gradual	Considerando que el drenaje en el predio es de tipo exorreico, es decir, su corriente desemboca al mar o al estero cercano, será importante evitar la obstrucción de los cauces, por tanto, si llegasen a presentarse lluvias torrenciales durante los trabajos de desmonte y despalme, esta actividad deberá realizarse con suma precaución o incluso suspenderse, mientras dure la lluvia para evitar arrastre de suelo o materiales. Esta acción se deberá enfatizar en el escurrimiento No 1, localizado al norte del predio, que ya esta urbanizado y donde se ejecutaran las obras, como se mencionó en el capítulo 4, debido a que los dos arroyos restantes se ubican en el área de preservación.	Mensualmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Cantidad de incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del proyecto.
PH6	Manejo de agua residual	Según datos de la CONAGUA, el acuífero Tomatlán, al que pertenece el SAR, está subexplotado, por lo que el uso de agua subterránea para el mantenimiento de áreas jardinadas no modificaría la dinámica hidrológica natural. No obstante lo anterior, y en apego a los criterios de sustentabilidad que regirán al proyecto, en lugar de usar agua subterránea para el riego de área verdes, el promovente reutilizará el agua tratada en la PTAR del proyecto, tal como se establece en el criterio ecológico Tu 11 del MOET. Las especificaciones de la planta de tratamiento se describen en el capítulo 2 de este documento.	Permanente durante la operación del proyecto.	Cantidad de agua aprovechada para el riego de áreas verdes.
PH7	Monitoreo de pozos profundos	Para evitar la extracción de agua subterránea del subsuelo, se instalará y operarán dos pozos profundo para el abastecimiento de agua salada y su posterior tratamiento en la planta desaladora (ver capítulo 2). El provente implementará un monitoreo de la	Permanente durante la operación del proyecto.	Cantidad de agua utilizada proveniente de la planta desaladora.

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
PH8	Manejo de agua potable	salinidad en estos pozos y se determinará si son suficientes tanto en distribución como en profundidad, el monitoreo también servirá para determinar cualquier modificación a la cuña salina que evidencie cambios en la dinámica hidrológica subterránea. El monitoreo se realizará mediante la medición periódica de salinidad o conductividad eléctrica. Los intervalos entre muestreos inicialmente serán mensuales y variarán a medida que se modifique el patrón de extracción de agua del acuífero. Todos los equipos adquiridos para los sanitarios del proyecto, deberán contar con sistemas de ahorro de agua.	Permanente durante la operación del <i>proyecto</i> .	Balance de ahorro de agua
PH9	Instalación de infraestructura para evitar el paso sobre los cauces localizados dentro del predio	Los cauces que cruzan el predio se mantendrán inalterados y se evitará la extracción de cualquier tipo de material a fin de proteger su integridad; tal como se especifica en los criterios ecológicos MaE 5, 11 y 43 del MOET.	Permanente durante la operación del <i>proyecto</i> .	Cantidad de incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
PH10	Habilitación de caminos para el tránsito de maquinaria y equipo	Para la circulación de la maquinaria y los vehículos empleados en las actividades de obra del proyecto se deberán utilizar solamente los caminos destinados para tal fin ya sean existentes previamente o cuya apertura se realice para facilitar el acceso de la maquinaria y vehículos a los frentes de trabajo. No se deberá rodar o transitar maquinaria ni vehículos por cauces o drenajes, aún siendo estos temporales	Permanente durante la operación del <i>proyecto</i> .	Cantidad de incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
Impacto al que van dirigidas las medidas:				
		<ul style="list-style-type: none"> Conservación de servicios ambientales en el SAR Reducción <i>de</i> hábitat en el SAR 		
PF1	Delimitación de áreas de preservación	Considerando la presión actual que se presenta en el SAR, por la transformación de terrenos forestales en espacios destinados a la agricultura y ganadería, la protección de áreas naturales dentro del predio contribuirá a mantener espacios adecuados para el desarrollo de especies nativas de fauna. Por lo anterior, para evitar que los espacios destinados como áreas de preservación (ver capítulo 2) dentro del predio sean afectados, previo a las actividades de desmonte, se delimitarán dichas áreas, colocando letreros alusivos, a fin de evitar el paso de maquinaria, uso de equipos o actividades relacionadas con el personal de obra.	Permanente	Número de letreros alusivos a la conservación de áreas instalados dentro del predio.
PF2	Conservación de vegetación nativa	Tal como se especifica en los criterios ecológicos MaE 18 y 19 del MOET, se conservará la vegetación ribereña de los cauces de los escurrimientos.	Permanente	Estado de salud y conservación del manglar
PF3		Como es bien sabido, los humedales proporcionan diversos servicios ambientales, es por ello que su protección es fundamental para el desarrollo de las especies asociadas a ellos. Considerando lo anterior, con respecto al área de manglar se mantendrá una franja de amortiguamiento de 100 m tal como lo establece el artículo 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003. Superficie que está incorporada al área de preservación, y donde no se contemplan actividades en el plan maestro que pretende el promovente, tal como se observa en la siguiente figura.	Permanente	Estado de salud y conservación del manglar
				
PF4		El proyecto contempla una superficie de preservación de 95 Has (56%) en la que mantendrá la vegetación nativa existente, asimismo contempla mantener con vegetación nativa las {áreas verdes y jardinadas que conforman 20.28 Has y representan el 11.95%. Por lo anterior, sumadas las áreas jardinadas y áreas verdes al área de preservaciones mantendrán con vegetación nativa un total de 027.06Has que representan el 68.05 %, porcentaje superior al porcentaje establecido en el criterio MaE 38 (60%) y Tu 32 (35%) del MOET.	Permanente	Grado de sobrevivencia de la especie.
PF5		En las áreas de servicios se mantendrán en pie los árboles más desarrollados de la vegetación nativa, en congruencia con lo especificado en el criterio ecológico Tu 10 del MOET.	Etapas de construcción del <i>proyecto</i> .	Índice de sobrevivencia de organismos
PF6		Se mantendrán como área de preservación 95 has que representan el 56% del predio, en dicha superficie donde se localiza el bosque de manglar y su área de amortiguamiento no se realizará ningún tipo de descarga, obra o actividad de alto impacto, cumpliendo así con los criterios establecidos en la NOM-022-SEMARNAT-2003 que fue analizada en el capítulo 3 de este documento.	Permanente	Grado de sobrevivencia de la especie.
PF7	Acondicionamiento de senderos para caminatas y ciclismo de montaña	Como se describió en el capítulo 2, los senderos para caminatas y ciclismo de montaña se diseñarán en su mayor parte sobre los ya existentes, en la sección destinada para preservación; su habilitación consistirá exclusivamente en la limpieza y señalización	Permanente durante la operación del <i>proyecto</i> .	Grado de sobrevivencia de la especie.

Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
		<p>del camino, así como la colocación de fichas ilustrativas de la vegetación y fauna más representativa del lugar, destacando su importancia ecológica. Con lo anterior, se evitarán actividades de desmonte que mermen la calidad de la vegetación nativa destinada como superficie de preservación, además de promover el conocimiento y cuidado de organismos nativos. Es importante mencionar que tanto en la zona de manglar como en la franja de amortiguamiento de 100 m delimitada en esta zona, el promovente no contempla ninguna actividad. En la siguiente fotografía se muestra el tipo de senderos que se tendrán en el proyecto.</p> 		
PF8	Determinación de áreas para la instalación de obras provisionales y de apoyo	Previo al inicio de las actividades, el promovente en acuerdo con la empresa constructora, determinará los sitios destinados para la instalación de las obras provisionales o de apoyo. Sitios que se ubicarán únicamente en la zona norte del predio.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción	No aplica.
PF9	Subprograma de protección de especies de flora y fauna	La empresa promovente diseñará y proporcionará folletos de información para los visitantes y residentes del <i>proyecto</i> donde entre otras, se especifique la prohibición de cualquier tipo de actividad furtiva. Asimismo, se implementarán acciones de vigilancia para asegurar que no se realicen este tipo de actividades durante todas las etapas del <i>proyecto</i> .	Permanente	Cantidad de incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
PF10		En apego al criterio MaE 23 del MOET, el promovente elaborará un subprograma de protección de especies vegetales y animales . En dicho programa se describirán las técnicas apropiadas para el rescate, traslado, reubicación y replantación de organismos, de acuerdo con las características particulares de cada especie, con especial atención a las consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Así también se describirán el uso y manejo de especies vegetales nativas en áreas jardinadas. El bosquejo general de dicho programa se presenta en la siguiente sección de este capítulo.	Previo a actividades de rescate de organismos	Plan de Manejo autorizado por la SEMARNAT.
PF11		En cumplimiento al criterio ecológico MaE 20 del MOET, durante la preparación del sitio se conservarán en pie los árboles muertos de vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	Etapas de construcción del <i>proyecto</i> .	Índice de sobrevivencia de organismos
PF12	Regulación de actividades en las zonas de playa, plan de iluminación de playa	Como se explicó en el capítulo 3, el proyecto no se localiza en ninguna zona de reserva o sitio de refugio para las tortugas marinas; no obstante, por su ubicación existe la posibilidad de que estos organismos se desplacen en la zona marina colindante con el predio para desovar en playas localizadas dentro o fuera del SAR o incluso arriben a la ZOFEMAT cuya concesión será solicitada por el promovente. Es por ello que apeándose a lo establecido en el Convenio Internacional para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas firmado por México en 1996 y los criterios ecológicos Ff 16 y Tu 27 del MOET, el promovente adoptará medidas para regular las actividades de playa, entre las que se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> Evitar el paso de vehículos o maquinaria sobre la playa para evitar su compactación; y Restringir los recorridos nocturnos de visitantes, residentes y empleados durante las temporadas de desove. 	Permanente	Sobrevivencia de las tortugas
PF13	Solicitud a SEMARNAT de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT)	Debido a que se tienen registros de arribo de tortugas a la ZFMT colindante con el predio, el promovente solicitará la concesión respectiva a la SEMARNAT, para protección y ornato, lo que evitará que se realicen actividades diferentes a la protección y resguardo de esa franja costera, manteniendo su integridad. Con esta medida también se cumple con el criterio Tu 28 del Modelo de Ordenamiento, debido a que no se permitirá ninguna construcción en la playa, incluidos estacionamientos. En este sentido, es importante resaltar que el desarrollo cuenta con una zona destinada para estacionamiento alejada de la playa.	Una vez operando el <i>proyecto</i> .	Concesión por parte de la SEMARNAT.
PF14	Dar a conocer a los empleados y habitantes del proyecto, los códigos de conducta que deberán acatar para evitar el saqueo clandestino de organismos vegetales y animales.	El promovente deberá instrumentar a través de un mecanismo de comunicación efectiva, el que toda persona involucrada directamente con el proyecto, de cumplimiento a los siguientes códigos de conducta: <p><i>Queda prohibida la extracción y el comercio de cualquier organismo vegetal encontrado en el área de proyecto y sus alrededores,</i></p> <p><i>Queda prohibida la cacería, captura, comercialización y maltrato de especies de fauna silvestre, tanto de las encontradas en el área de obra como en sus alrededores,</i></p> <p><i>Queda prohibido la utilización de fuego en las actividades de preparación del sitio y construcción.</i></p> <p>Con esta medida se da cumplimiento al criterio ecológico Tu 2 del MOET.</p>	Permanente	Cantidad de incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
PF15	Desmonte gradual	En congruencia con los criterios MaE 2, Tu 9 e If 1 del MOET, los desmontes y despalmes se realizarán de manera gradual conforme a las etapas de trabajo propuestas, para lo cual se contempla avanzar de la zona norte hacia el sur (las primeras tres	Semanalmente en la etapa de preparación del sitio.	Cantidad de incumplimientos observados por el área de

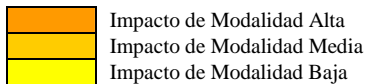
Clave de la Medida	Medida Preventiva	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
		fases) y posteriormente las fases 4 y 5 en la zona poniente del predio, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en áreas aledañas y se restringirán a las áreas requeridas para el desplante de las obras, tal como se observa en el plano 3 que se incluye en la sección 8.2 del Capítulo 8.		supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
PF16	Conservación del bosque tropical caducifolio dentro del predio	De acuerdo con el estudio realizado por el Dr. Armando Chávez (ver Capítulo 4), el <i>Corredor Migratorio del Pacífico</i> al que pertenece el área de estudio, ha ido perdiendo cada día gran parte de su riqueza debido a la tala injustificada de árboles y al saqueo irracional de los recursos naturales, dando como resultado la pérdida de gran parte de los recursos naturales de la zona y por lo mismo trae grandes repercusiones a la avifauna que lo utiliza como vía migratoria. Considerando que el <i>Corredor Migratorio del Pacífico</i> está cubierto predominantemente por Bosque Tropical Caducifolio (BTC) y tomando en cuenta el estado de conservación de este tipo de vegetación en la zona sur del predio, el promovente determinó mantener esta zona como de preservación, con la finalidad de que ofrezca refugios y recursos a la avifauna local y migratoria, además de que permita el tránsito libre de las especies que allí habitarán. De esta forma, el área de preservación dentro del predio puede funcionar como punto de contacto para el establecimiento de un corredor que una a la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, pasando por la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, formando una biorregión de gran importancia biológica, cuyos beneficios trascenderán los límites del SAR (ver Figura 6.1). El conservar el área de BTC más conservada bajo las condiciones actuales seguirá brindando refugio y recursos a los animales, permitirá el tránsito libre de organismos y formará parte del corredor biológico natural por donde puedan transitar mamíferos de talla grande hacia sus sitios de descanso y refugio. Por otra parte, el BTC es fuente importante o exclusiva de alimento para los mamíferos del área. Además, el BTC es hogar de especies endémicas de una pequeña porción de la costa del Pacífico como son <i>Peromyscus perfulvus</i> , <i>Spermophilus annulatus</i> , <i>Spermophilus annulatus</i> , <i>Pappogeomys bulleri burti</i> y <i>Xenomys Nelson</i> . El BTC también es importante para diversas especies de murciélago, que hacen uso de los recursos que como se explicó en el Capítulo 4 de este documento, utilizan los recursos naturales del predio y a cambio ofrecen servicios ambientales como la polinización que ayudan a la regeneración del mismo bosque. Derivado de todo lo anterior, el promovente conservará bajo las condiciones actuales, la zona sur del predio (117 has equivalentes al 64% del predio), es decir, el área menos perturbada cubierta de BTC (ver capítulos 2 y 4) en cumplimiento al criterio ecológico Tu 5 del MOET.	Permanente	Continuidad de los Corredores Biológicos
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Pérdida de cobertura vegetal y especies de valor ecológico		
PF17	Participación del promovente en la planeación urbana del SAR	Como se ha descrito a lo largo de este documento, el SAR se encuentra amenazado por una fuerte presión derivada de la transformación de áreas naturales en campos de cultivo o de pastoreo. Adicionalmente, el desarrollo turístico que el gobierno local pretende incentivar, puede provocar la pérdida de una mayor superficie de terrenos forestales con el consecuente detrimento de los servicios ambientales asociados. Conciente de esta situación, el promovente ha desarrollado un proyecto sustentable con base en la caracterización ambiental desarrollada a través de diversos estudios que han sido presentados en el capítulo 4. La experiencia adquirida por el promovente durante el proceso de planeación y diseño de su proyecto, contribuir a frenar el deterioro ambiental del SAR. Por ello, se propone la participación del promovente en conjunto con el gobierno local, en la elaboración del un Plan de Desarrollo Urbano que cubra la región del SAR debido a que actualmente no existe regulación en la materia.	Durante el desarrollo del <i>proyecto</i> .	Plan de Desarrollo Urbano elaborado con base en la vocación del suelo.
Impacto al que va dirigida la medida:		Modificación del paisaje		
PPI	Camuflaje de infraestructura de servicio	Los tanques, tinacos y cisternas, estarán ocultos a la vista de visitantes, habitantes y empleados, en cumplimiento al criterio Tu 12 del MOET.	Permanente	Cantidad de incumplimientos observados por el área de supervisión ambiental del <i>proyecto</i> .
Impacto al que va dirigida la medida:		Alteración en la salud de habitantes y trabajadores por inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos		
PSo1	Implementación de un programa interno de protección civil	Este programa especificará de manera general lo siguiente: medidas de seguridad, señalamientos de índole informativo, restrictivo y prohibitivo. Así también, se hará del conocimiento del personal del proyecto, de los habitantes y visitantes al sitio, las medidas de seguridad apropiadas a fin de minimizar los riesgos y evitar al máximo la ocurrencia de un posible accidente durante la obra u operación del proyecto o provocados por fenómenos extremos (sismo, huracán, incendio, etc.). Con la adopción de esta medida se cumple lo establecido en el criterio ecológico Tu 14 del MOET.	Una vez operando el <i>proyecto</i> .	Aplicación del programa de protección Civil
Nota:				
				

Tabla 7.5 Medidas aplicables para mitigar los impactos ambientales negativos potencialmente provocados por el proyecto.

Clave de la Medida	Medida de Mitigación	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Alteración de la calidad del suelo		
MS1	Implementación de un programa de atención a contingencias por derrame de sustancias peligrosas.	El proyecto contará con un manual donde se indiquen las acciones a realizar por el personal, en caso de que suceda algún derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.	Sólo en caso de contingencia	No aplica.
MS2	Remediación de suelos contaminados con hidrocarburos	En caso de que suceda algún derrame accidental de hidrocarburos en el predio o durante su transporte hacia el proyecto, se procederá a realizar la remediación correspondiente	Sólo en caso de contingencia	Numero de eventos de derrame de hidrocarburos
Impacto al que va dirigida la medida:		Alteración de geoformas		
MS3	Reutilización de la capa fértil de suelo	Inmediatamente después de eliminar la vegetación de las áreas a desarrollar, se retirará el horizonte cero (capa fértil del suelo) y será utilizado en áreas jardinadas o sitios de preservación dentro del predio.	Etapa de construcción del <i>proyecto</i> .	Índice de sobrevivencia de organismos
Impacto al que va dirigida la medida:		Conservación de la calidad del agua superficial y conservación de la dinámica hidrológica superficial y subterránea actual en el SAR		
MH1	Implementación de un programa de atención a contingencias por derrame de sustancias peligrosas	El proyecto contará con un manual donde se indiquen las acciones a realizar por el personal, en caso de que suceda algún derrame accidental de sustancias peligrosas en o cerca de cuerpos de agua o cauces.	Sólo en caso de contingencia	No aplica.
MH2	Cierre de pozos al final de su vida útil	En caso de requerirse el cierre o mantenimiento de cualquiera de los pozos que se construirán para la extracción de agua salobre, las actividades se realizarán acatando las disposiciones de la NOM-004-CNA-1996.	Una vez terminada la vida útil del pozo.	Vo.Bo. por parte de CONAGUA.
Impacto al que van dirigidas las medidas:		<ul style="list-style-type: none"> Conservación de biodiversidad por la reforestación de áreas verdes con especies nativas Reducción de hábitat en el SAR 		
MF1	Forestación de áreas jardinadas con especies nativas.	Se utilizará la vegetación nativa recuperada durante la preparación del sitio, para la reforestación de áreas jardinadas y el mantenimiento de las mismas; proporcionando así espacios adecuados para el alojamiento de organismos nativos de talla pequeña, que se sumarán a la superficie de preservación que brindará hábitat a especies de todos los grupos taxonómicos en la zona sur del predio. Para la habilitación de áreas jardinadas el promovente desarrollará un programa de reforestación. Asimismo, el proyecto contará con un listado de especies autorizadas para reforestación, que se elaborará tomando en consideración la vegetación nativa característica del SAR. Con la adopción de esta medida de mitigación se cumple con los criterios ecológicos MaE 17, Tu 35, Ah 4, Ah 5, If 4 e If 5.	Etapa de construcción del <i>proyecto</i> .	Índice de sobrevivencia de organismos
MF2	Creación de una Unidad de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA).	Debido a que se ha registrado en el predio arribo de tortugas marinas a desovar, el promovente establecerá un campamento tortuguero en el predio, previa autorización de la SEMARNAT, colaborando con otros campamentos de tortuga de la zona.	Permanente	Sobrevivencia de las tortugas
MF3	Sistema de iluminación de la playa	El sistema de iluminación de la playa se diseñará de tal forma que evite la incidencia directa a las zonas de anidación. En la sección 6.3 se incluye un bosquejo del tipo de luminarias consideradas.	Etapa de construcción del <i>proyecto</i> .	Estabilidad de la UMA.
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Modificación del paisaje		
MP1	Forestación de áreas jardinadas con especies nativas.	En la forestación de áreas jardinadas se utilizarán los organismos rescatados durante la preparación del sitio, contribuyendo a disminuir el impacto visual que generará la construcción de las obras.	Etapa de construcción del <i>proyecto</i> .	Índice de sobrevivencia de organismos
MP2	Armonización de construcciones con el entorno	Tal como se estipula en los criterios ecológicos Tu 8 y 33 del MOET, en la construcción de las obras que se realicen en el <i>proyecto</i> , sólo se permitirá el uso de materiales que armonicen con el entorno y el paisaje del SAR.		
Impacto al que van dirigidas las medidas:		Modificación en los patrones de migración		
MSo1	Acondicionamiento de campamentos para trabajadores	Como se describió en los capítulos 2 y 5, para la preparación y construcción del proyecto, se requerirá de mano de obra proveniente de diversos poblados, provocando procesos migratorios con el consecuente incremento en la demanda de servicios. Es por ello que el promovente instalará campamentos dentro del predio para los trabajadores, proporcionándoles todos los servicios necesarios, a fin de evitar al máximo un crecimiento acelerado y de forma descontrolada en la población de San Mateo o en cualquier otra área aledaña al predio. Una vez concluidas las etapas de preparación y construcción, el promovente se encargará de regresar a su lugar de origen a los trabajadores contratados en localidades cercanas.	Durante la preparación del sitio y construcción del <i>proyecto</i> .	Migración en las localidades adyacentes al <i>proyecto</i> .
MSo2	Colaboración del promovente en la planeación regional	Considerando que el éxito del proyecto en comento puede atraer nuevos desarrolladores, la falta de un Plan de Desarrollo Urbano vigente donde se establezcan las normas constructivas a las que deben sujetarse, puede inducir al aprovechamiento irracional de los recursos naturales existentes en el SAR y de esta forma propiciar el desabasto de servicios para las comunidades aledañas. Por lo anterior, se propone la participación del promovente en conjunto con el gobierno local, en la planeación urbana de la región, de tal forma que se establezcan normas en materia de desarrollo urbano que permitan un crecimiento ordenado.	Durante el desarrollo del <i>proyecto</i> .	Plan de Desarrollo Urbano elaborado con base en la vocación del suelo.

Clave de la Medida	Medida de Mitigación	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
--------------------	----------------------	--	--------------	-------------------------------------

Nota:

	Impacto de Modalidad Alta
	Impacto de Modalidad Media
	Impacto de Modalidad Baja

Tabla 7.6 Medidas de aplicación especial.

Clave de la Medida	Medida de especial aplicación	Especificaciones técnicas y/o procedimientos	Programación	Indicador Ambiental de Cumplimiento
Objetivo de la medida: Preservar especies utilizadas con fines comerciales y de autoconsumo por los pobladores del SAR				
EF1	Creación de una Unidad de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA).	De acuerdo con la caracterización ambiental realizada por el Dr. Armando Chávez (ver Capítulo 4), en el SAR existen varias especies a las que se les confiere importancia económica o comercial, en función del aprovechamiento que tienen, las que son comestibles son muy apreciadas por los lugareños, tal es el caso de las iguanas de las que se aprovecha su carne y huevos. Por lo que adicional a las medidas adoptadas por el promovente, se propone la creación de una UMA como Iguanario para las especies de Iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i> ; especie endémica) y verde (<i>Iguana iguana</i> , especie bajo estatus de protección), aprovechando su carisma como especie y planteando un programa de liberación de ejemplares en el medio silvestre, con el fin evitar que el constante aprovechamiento de los lugareños pongan en riesgo sus poblaciones dentro del SAR. La UMA funcionará con base en la ejecución de un Plan de Manejo, previamente aprobado por la SEMARNAT, mismo que será elaborado por el técnico responsable, de acuerdo con los objetivos de la misma.	Permanente	Sobrevivencia de las especies de iguana a través del Plan de Manejo autorizado por la SEMARNAT.
EF2	Monitoreo de la calidad ambiental en las zonas de preservación	El compromiso del promovente va más allá de únicamente evitar la construcción de obras en la zona sur del predio, además está comprometido con vigilar que la calidad ambiental actualmente encontrada en dicha zona, no se vea deteriorada por efectos indirectos causados por el proyecto. De esta forma, el promovente elaborará y ejecutará un programa de monitoreo de especies de flora y fauna indicadoras de la calidad ambiental. En caso de encontrar algún daño imputable a sus actividades, realizará las acciones convenientes que permitan restaurar la calidad ambiental previa. Asimismo se monitoreará la calidad del agua en la Laguna Salina - La Merced, para detectar posibles cambios en las condiciones actuales, derivadas de las actividades realizadas en el <i>proyecto</i> .	Permanente	Flora y Fauna indicadoras de la calidad ambiental del sitio.
EF3	Programa de educación ambiental	El promovente brindará su apoyo en los programas de educación ambiental promovidos por la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala y/o el gobierno local dentro del SAR, previo acuerdo con los responsables de dichas áreas.	Permanente	Encuestas enfocadas en el conocimiento de las características ambientales de la región.

VII. Estrategia de recolección de datos

Con base en lo establecido en el PVA, se requiere recabar los datos necesarios para la consecución de sus objetivos.

Para mantener un adecuado nivel de información sobre el desarrollo de las actividades, así como sobre la propia implantación de las medidas de manejo establecidas para todas las etapas del *proyecto*, se hace necesario, de acuerdo con los objetivos de control propuestos en el PVA, optimizar la utilización de los diferentes medios, tanto personales como materiales. Ello conlleva la adopción de una estrategia de recolección de datos, respecto de los recursos que potencialmente se pueden ver afectados por la realización del *proyecto* y de la eficiencia de las medidas de manejo establecidas.

Dicha estrategia se concreta en los siguientes pasos:

Paso I. A partir de los indicadores establecidos para las medidas de manejo del *proyecto* (ver Tablas 7.2, 7.3 y 7.4), el área de supervisión ambiental del *proyecto* llevará a cabo la recopilación de datos requeridos antes del inicio de las actividades de obra. Asimismo, los resultados de los estudios que permitieron la caracterización del predio (ver Capítulo 4) formarán parte de los datos preliminares;

Paso II. En función del cronograma de actividades del *proyecto*, se elaborará el calendario de recolección de datos sobre aspectos que no requieren realizarse previo al inicio de las actividades del proyecto;

Paso III. Se integrarán datos acerca del funcionamiento de las medidas de carácter preventivo;

Paso IV. Finalmente, en esta última fase, se integrarán datos acerca de la eficacia de las medidas de mitigación y de aplicación especial.

Los datos recabados durante todas las etapas se concretarán a los necesarios para cumplir con los indicadores ambientales de cumplimiento que se incluyen en las tablas 7.2, 7.3 y 7.4.

VIII. Áreas de control

De acuerdo con lo anterior, y en apego a las medidas de manejo descritas en el capítulo 6 de este documento, se establecerán como áreas de control en el PVA las siguientes:

Áreas de control 1.

- Emplazamientos de las distintas infraestructuras, y
- Accesos a las obras,

Áreas de control 2.

- Áreas maquinaria y materiales de obra,

- Sitios de almacenamiento de sustancias y residuos, y
- Áreas de servicios y acopio de materiales.

IX. Temporalización

La aplicación efectiva del PVA establecido en el *proyecto* y de los elementos y actividades que lo componen, requieren estar apegadas al programa de trabajo presentado en el capítulo 2.

Para la aplicación del PVA, además del propio cronograma de trabajo del *proyecto*, se considerarán las condicionantes impuestas en el resolutivo de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT.

Asimismo, y con relación al referido programa general de trabajo, el PVA dará prioridad a las medidas preventivas establecidas para cada factor ambiental y elemento del *proyecto*, y entre ellas a aquellas que suponen un control de parámetros, el establecimiento de áreas de trabajo y la información al personal de la obra sobre su comportamiento en el desarrollo de su trabajo.

Por lo que se refiere a las medidas de mitigación y aplicación especial, su realización también se ajustará análogamente al programa de trabajo.

En caso de ser necesario, se implementarán y programará la implementación de medidas de manejo adicionales; dirigidas a impactos potenciales adicionales a los identificados en el Capítulo 5 que surjan durante el desarrollo del *proyecto*.

Finalmente algunas medidas correctivas no vinculadas a la secuencia normal de trabajos, podrán iniciarse y desarrollarse con una marcada independencia temporal respecto al resto de las medidas y actuaciones del plan de obra.

En la Figura 7.1 se presenta el cronograma de trabajo del *proyecto* durante el cual se efectuarán la mayor parte de las medidas de manejo, debido a que, como se describe en las Tablas 7.2, 7.3 y 7.4, la supervisión de algunas de ellas será permanente, es decir, durante la vida útil del proyecto.

Figura 7.4 Programa general de trabajo

concepto	año 01	año 02	año 03	año 04	año 05	año 06	año 07	año 08	año 09	año 10	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	año 17	año 18	año 19	año 20
Edificación																				
Residencias y Club de Playa Fase 1																				
Residencias Fase 2																				
Residencias Fase 3																				
Residencias Fase 4																				
Residencias Fase 5																				
Urbanización																				
Trabajos para Accesos																				
Trabajos para Rescate de Especies																				
Pavimentación del Desarrollo																				
Sistema de Agua Potable																				
Electrificación y Alumbrado																				
Operación y Mantenimiento																				
Áreas Comunes y Equipamiento																				
Residencias																				

Notas:

- 1) Los trabajos de edificación de residencias para las diferentes fases dependerán del ritmo en las ventas de los inmuebles.
- 2) Los trabajos para accesos se llevarán a cabo en dos periodos diferentes, de acuerdo a la necesidad de iniciar los trabajos para la Fase 2, según el avance.
- 3) Los trabajos de rescate de especies se llevarán a cabo de forma constante en la medida que se realizan los trabajos de construcción de cada residencia.
- 4) Los trabajos de pavimentación, sistema de agua y electrificación y alumbrado se llevarán a cabo para dar servicio a las residencias que se vayan construyendo.
- 5) La operación y mantenimiento de las residencias serán contratados y supervisados por cada propietario de las mismas.

X. Programa de Monitoreo

El programa de monitoreo permitirá identificar los cambios en el comportamiento del SAR derivados de las actividades del *proyecto*. La selección de variables se realiza de acuerdo a las características del ambiente y del *proyecto* e incluye aquellas mediciones establecidas en el marco jurídico ambiental y por el promovente. El programa de monitoreo se elaborará en función de las condicionantes establecidas en el resolutivo de impacto ambiental que emita la SEMARNAT, en referencia a la entrega de reportes requeridos.

Objetivos del Programa de Monitoreo:

- Contar con la información indispensable para identificar posibles afectaciones del sistema ambiental por la operación del *proyecto*;
- Identificar los cambios en el comportamiento del sistema ambiental, para ejecutar las medidas correspondientes para su mitigación; e
- Identificar cambios en el medio socioeconómico provocados por el *proyecto*.

7.2

CONCLUSIONES

Una vez analizados los aspectos legales, ambientales y sociales del SAR así como las actividades y características del *proyecto*, se llegó a las siguientes conclusiones:

- a) La Región Costa Alegre es un sitio de preferencia para turistas extranjeros jubilados. Por lo que, el *proyecto* al contemplar una planeación bajo el marco del desarrollo sustentable representa una nueva oportunidad de desarrollo para la Región Costa Alegre;
- b) Se creará un producto inmobiliario de baja densidad, que tiene como premisa la conservación de las condiciones naturales y del paisaje característico de la Región Costa Alegre. A diferencia de otros desarrollos, en este *proyecto* se pretende destinar el 56.1 % como áreas de preservación que sumadas a las áreas verdes (5%) permitirán mantener en una superficie de 103.5 Has (66.1%) con vegetación nativa;
- c) El proyecto contempla una superficie máxima de desplante en áreas de desarrollo de 47.1 Has, manteniendo una superficie libre de construcción de por lo menos el 20% de la superficie de cada lote, lo que representa que de las 55.9 Has el 27.8% del total del predio. Lo anterior cumple con el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco que especifica que cada desarrollo turístico deberá consistir de un 30 % de superficie de desplante.
- d) La planeación del *proyecto* se realizó en la zona ya urbanizada e impactada del predio, dado que de acuerdo con los estudios de línea base y la opinión de expertos, la zona mejor conservada en el predio es la parte sur (en ambos lados de la carretera), buscando minimizar las afectaciones ambientales y mantener el 56.1% del predio como áreas de preservación incluyendo en su totalidad la zona sur de la propiedad;
- e) El *proyecto* se desarrolló sobre un concepto de planeación residencial en grupos basado en los Principios del Desarrollo Inteligente (*Smart Growth* en inglés) que limitará la expansión desmedida, protegerá vistas, priorizará espacios abiertos y permitirá reducir costos de infraestructura e impactos ambientales;
- f) Se utilizará la zona mejor conservada para actividades de bajo impacto, como senderos sobre superficie natural para actividades de caminata y ciclismo de montaña, diseñados y seleccionados con base en la distribución de senderos ya existentes, el levantamiento topográfico y el estudio de selección y diseño de senderos en el predio;
- g) La planeación se realizó con base en los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, las normas oficiales mexicanas NOM-059-SEMARNAT-2006 y en especial la NOM-022-SEMARNAT-2003, el Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, entre otros, así como en apego a los criterios ecológicos aplicables del ordenamiento ecológico de Costa Alegre Jalisco; para la definición de las potencialidades de densidad y ocupación de suelo.

- h) El *proyecto* respetará áreas ambientalmente sensibles identificadas en los estudios de línea base, por lo que el desarrollo **no propone edificaciones ni la urbanización** que afecten:
- *El manglar; que de acuerdo con el estudio específico de mangle elaborado, se delimitó entre otros aspectos la extensión del bosque y la distancia mínima que debe respetarse de acuerdo con la NOM-022-SEMARNAT-2003, y el Art. 60 Ter. de la Ley General de Vida Silvestre;*
 - *Las dunas costeras; franja que esta fuera del área por desarrollar y que se encuentra dentro de la zona de protección delimitada para el manglar y la laguna salada La Merced, con base en el estudio de manglar y el de vegetación y fauna;*
 - *La Zona Federal Marítimo Terrestre; fuera del área de planeación, por la importancia y el potencial que representa como de zona arribazón de tortugas marinas en la Costa del Pacífico, así como por la restricción de la Ley de Aguas Nacionales;*
 - *El sistema lagunar costero; del que forma parte la laguna Salina La Merced que se encuentra dentro del predio, ya que el proyecto no realizará obras en la sección sur del predio (a ambos lados de la carretera) manteniendo con esto la hidrodinámica de la zona sin modificaciones, tal como lo plantean las recomendaciones de los estudios de línea base y la legislación;*
 - *Los escurrimientos naturales en el predio, ya que la propuesta del promovente es dejar sin urbanizar la sección sur del predio (a ambos lados de la carretera), zona en la que de acuerdo con los estudios de línea base y principalmente del estudio geofísico, los escurrimientos existentes están directamente relacionados con el aporte de agua hacia la laguna Salina La Merced y por consecuencia al sistema lagunar al que esta conectado;*
- i) El *proyecto* contempla la aplicación de programas para el adecuado manejo de los recursos naturales que serán aprovechados, así como los residuos generados, protegiendo así los recursos naturales localizados dentro del predio;
- j) El *proyecto* coadyuvará a la consolidación del desarrollo turístico en la Región de Costa Alegre cumpliendo con todos los requerimientos establecidos en los instrumentos legales analizados en el capítulo 3 de este documento;
- k) Se participará activamente y de manera competitiva, en el desarrollo de la actividad inmobiliaria y turística de la Región de Chamela y del municipio La Huerta, incrementando la oferta de nuevos espacios de atracción para el turismo nacional e internacional, con el fin de consolidarlo como un destino de importancia internacional;
- l) Se participará en el desarrollo económico local, regional y nacional, mediante el crecimiento de la actividad turística-residencial, la generación de empleos y la captación de divisas;
- m) La generación de empleo para habitantes de la región (tanto en carácter temporal como permanente), será de los impactos positivos mayormente significativos que el proyecto genere en el ambiente;
- n) Como ya se ha descrito en los capítulos anteriores, el eje rector del *proyecto* es la preservación de los espacios mejor conservados dentro del predio y la protección de los recursos naturales que actualmente están sometidos a fuertes presiones ambientales derivadas del cambio de uso de suelo dentro del SAR; es por ello, que el promovente ha desarrollado diversos programas para el manejo de los recursos naturales que serán aprovechados de manera sustentable. Por lo anterior los cambios permanentes o también conocidos como “impactos residuales” ocasionados por el proyecto en el SAR no serán sustanciales con respecto a la dinámica y características ambientales que actualmente se presentan, y más aún, el *proyecto* favorecerá el mantenimiento

de servicios ambientales, con la preservación del área sur del predio, la creación de UMA's y la participación del promovente en los programas de educación ambiental propuestos por las ANP más cercanas al predio. Contribuyendo así a la preservación de los recursos naturales dentro y fuera del SAR;

- o) Una vez realizado el análisis de los impactos ambientales que el *proyecto* ocasionará sobre el SAR, se llegó a la conclusión de que la mayor parte de ellos serán de carácter temporal, por lo que las condiciones ambientales actuales se restituirán una vez que concluyan las etapas de preparación y construcción y, particularmente dentro del predio, mejorarán con la aplicación de las medidas de manejo que se describen en el capítulo 6.

7.3

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre-Gómez, R., O. Salmerón and R. Álvarez. 2003. Effects of ENSO off the southwest coast of México, 1996-1999. *Geofísica internacional*, 42(3):337-388.
- Aranda Marcelo. 2000. Guía de huellas de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México.
- Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-Conabio proyecto Q068. México.
- Arizmendi, M.C., H. Berlanga, L. Márquez, L. Navarizo y F. Ornelas. 1991. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos del Instituto de Biología 4. UNAM. México.
- Badan, A. 1997. La Corriente Costera de Costa Rica en el Pacífico Mexicano. En: M. F. Lavín (ed.), *Contribuciones a la Oceanografía Física en México*, Monografía No. 3, Unión Geofísica Mexicana. 99-112.
- Barradas, V. L. 1991. Radiation regime in a tropical dry deciduous forest in Western Mexico. *Theoretical and Applied Climatology* 44:57-64.
- Blanco-Alonso, M.A. y J. Madrid-Hernández. 2004. Evaluación espacio-temporal de la biomasa del fitoplancton y nutrientes, en la costa central de Jalisco y Manzanillo Colima. Tesis licenciatura. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara 37 p.
- Brown, J.H. y M.V. Lomolino. 1998. *Biogeography*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, MA. 691 p.
- Bub, H. 1991. *Bird Trapping and Bird Banding*. Cornell Univ. Press, Ithaca, N.Y.
- Bullock, S. H. 2002. La fenología de plantas en Chamela. *Err: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 491-498.
- Bye, R., L. Cervantes & B. Rendón. 2002. Etnobotánica en la región de Chamela, Jalisco, México. *Err: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et

- al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 545-559.
- Calambokidis, J. & Barlow, J. 2004. Abundance of blue and humpback whales in the eastern North Pacific estimated by capture-recapture and line-transect methods. *Marine Mammal Science [Mar. Mamm. Sci.]*. **20**, 63-85.
 - Calambokidis, J., Steiger, G.H., Straley, J.M., Herman, L.M., Cerchio, S., Salden, D.R., Urban R, J., Jacobsen, J.K., von Ziegesar, O., Balcomb, K.C., Gabriele, C.M., Dahlheim, M.E., Uchida, S., Ellis, G. & et al. 2001. Movements and population structure of humpback whales in the north pacific. *Marine Mammal Science [Mar. Mamm. Sci.]*. **17**, 769-794.
 - Camou, A. 2001. Analysis de patrones microclimáticos en una selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
 - Carta Geológico-Minera Manzanillo, E13-2-5 Colima y Jalisco, Esc. 1:250,000. 1981. Servicio Geológico Mexicano (antes Consejo Recursos Minerales). www.coremisgm.gob.mx
 - Ceballos Gerardo y Oliva Giselle. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE, CONABIO. México.986 pp.
 - Ceballos Gerardo y Oliva Giselle. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE, CONABIO. México.986 pp.
 - Ceballos, G. A. & A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Universidad Nacional Autónoma de México, México., D. F.
 - Ceballos, G. y Simonetti. 2002. Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. CONABIO-UNAM. México.
 - Ceballos, G., A. García y P. Rodríguez. 1994. Plan de manejo de la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala. Fundación Ecológica de Cuixmala-UNAM, México, D.F. México.
 - Comisión nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, CONABIO. <http://conabioweb.conabio.gob.mx/bancoimagenes/cgi-bin/consultabi.pl>
 - CONABIO. 2001. NOM-059-SEMARNAT-2001. <http://www.conabio.com/>. 23 Noviembre 2006.
 - De La Cruz-Agüero, J. y Galván, M. F. 1992. Peces mesopelágicos capturados en la costa occidental de Baja California Sur y Golfo de California: Cruceros Puma 1982-1988". *An. del Inst. de Cienc. del Mar y Limnol., UNAM*, 19(1):25-31.
 - Duellman, W. E. 1958. A Preliminary Analysis of the Herpetofauna of Colima Mexico. Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan. U.S.A.
 - Duran, E., P. Belvanera, E. Lott, G. Segura, A. Pérez-Jiménez, A. Islas & M. Franco. 2002. Estructura, composición y dinámica de la vegetación. *En: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 443-472.

- Enciso-Padilla, I. 2000. Inventario de las Microalgas de los litorales de Nayarit y Jalisco. Tesis Maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas. CUCBA. Universidad de Guadalajara.
- Enciso-Padilla, I. N. Aguilar-Ramírez, M.R. Mora-Navarro y A. Gaspar-Figeroa. 2006. Macroalgas de la zona intermareal de Melaque, Jalisco, México.
- Esqueda, M. C., Ríos-Jara, E., Michel-Morfin, J. E. & V. Landa-Jaime. 2000. The vertical distribution and abundance of gastropods and bivalves from rocky beaches of Cuastecomate Bay, Jalisco. *Biol. Trop.* 48(4): 765-776.
- Filonov, A. E., C. Monzón y I. Tereshchenko. 1996. Acerca de las condiciones de generación de las ondas internas de marea en la costa occidental de México. *Ciencias Marinas*, 22(3): 255-272.
- Flores-Villela, O y Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 20(2): 115-144.
- Flores-Villela, O y Gerez, Patricia. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO, UNAM. 439 pp.
- Flores-Villela, O, Mendoza Quijano, F. y Gonzáles Gracia, P. (Compiladores). Recopilación de Claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México 1995. Publ. esp. Mus. Zool. UNAM. México. 10: 1-285.
- Frontana U., S. C. y Solís-Marín, F. A. 1999. Listado sistemático de los equinodermos (Echinodermata) de la isla Cocina, Jalisco, México. Resúmenes del XV Congreso Nacional de Zoología y VII Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología. Tepic, Nayarit.
- Fuentes, M. P. y Espinosa, H. 1983. Estudio de la ictiofauna de la bahía de Chamela, Jalisco. Resúmenes III Simposio de Estaciones de Campo: “Los Tuxtlas” y “Chamela”, Instituto de Biología. UNAM. México, D. F.
- García, A. y Ceballos, G. 1994. Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala. Instituto de Biología. UNAM. México.
- García-Oliva, F., A. Camou & J. M. Maass. 2002. El clima de la región central de la costa del Pacífico mexicano. *En: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 3-10.
- García-Rodríguez, F.J. & Auriolles-Gamboa, D. 2004. Spatial and temporal variation in the diet of the California sea lion (*Zalophus californianus*) in the Gulf of California, Mexico. *Fishery Bulletin [Fish. Bull.]* 102, 47-62.
- Guerrero-Ruiz, M., García-Godos, I. & Urban R, J. 2005. Photographic Match of a Killer Whale (*Orcinus orca*) Between Peruvian and Mexican Waters. *Aquatic Mammals [Aquat. Mamm.]* 31, 438-441.
- Heckel, G., Murphy, K.E. & Jimenez, G.A.C. 2000. Evasive behavior of spotted and spinner dolphins (*Stenella attenuata* and *S. longirostris*) during fishing for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Pacific Ocean. *Fishery Bulletin [Fish. Bull.]* 98, 692-703.

- Huante, P., V. L. Barradas & E. Rincón. 2002. Ecofisiología vegetal. *En: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 473-489.
- INEGI. 1998. Estadística del Medio Ambiente. México, D.F.
- INEGI. 2006. Sistema de Descarga del Continuo de Elevaciones Mexicano de INEGI
- Instituto Nacional de Ecología. <http://www.ine.gob.mx/>
- Iñiguez Dávalos L. I. y Santana Castellón Eduardo. Análisis Mastofaunístico del estado de Jalisco. 2005. Cap 22: 253-268. *En: Sánchez- Cordero V. y Medellín R. A. Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa*, 706 p. Instituto de Biología, UNAM; instituto de Ecología, UNAM; CONABIO. México.
- [IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species](#)
- IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 December 2006.
- IUCN 2006. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Jaquet, N., Gendron, D. & Coakes, A. 2003. Sperm whales in the Gulf of California: Residency, movements, behavior, and the possible influence of variation in food supply. *Marine Mammal Science [Mar. Mamm. Sci.]*. **19**, 545-562.
- Keen, M. A. 1971. Sea Shells of Tropical Western America. 2nd. Ed. Stanford Univ. Press. Stanford. 1064 p.
- Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology 2nd Edition, Addison-Welsey Ed. Publ., Menlo Park, California, USA.
- Lara Lara, J. R. y C. Bazán Guzmán. 2005. Distribución de la clorofila y productividad primaria por clases de tamaño en la costa del Pacífico mexicano. *Ciencias Marinas* 31(IA): 11-21
- León Álvarez, H. G. 1989. Estructural poblacional, producción y tiempo de recuperación del tinte de *Purpura pansa* (Gastrópoda) en una playa rocosa de la Bahía de Cuastecomates, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Univ. de Guadalajara. 107 p.
- León-Regagnon, V., Pérez-Ponce de León, G. y Lamothe-Argumedo, R. 1997. Hemiuriformes de peces marinos de la Bahía de Chamela, México, con la descripción de una nueva especie del género *Hysterolecitha* (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). *Anales Instituto de Biología. UNAM. Serie zoológica*. 68(1): 1-34.
- Loeza, C. A. 2003. Caracterización Altitudinal de la Herpetofauna en la región de Cerro Grande, reserva de la biosfera sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. Tesis Maestría. UNAM. México.
- López-Uriarte, E. 1989. Moluscos Bivalvos de la campaña Oceanográfica Atlas V Plataforma Continental Jalisco-Colima México. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara. 109 p.

- López-Uriarte, E., Ríos-Jara, E. & M. Pérez Peña. 2005. Range extension for *Octopus hubbsorum* berry 1953 (Mollusca: Octopodidae) in the Mexican Pacific. *Bull. Mar. Sci.* 171-175.
- Lott, E. J. & T. H. Atkinson. 2002. Biodiversidad y fitogeografía de Chamela-Cuxmala, Jalisco. *En: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 99-136.
- Lott, E. J. 1985 Listados florísticos de México. 3. La Estación de Biología Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 47 pp.
- Lott, E. J. 1993. Annotated checklist of the vascular flora of the Chamela Bay region. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences* 148:1-60.
- Lott, E. J. 2002. Lista anotada de las plantas vasculares de Chamela-Cuxmala. *En: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 99-136.
- Lott, E. J., S. H. Bullock & J. A. Solís Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests of coastal Jalisco. *Biotropica* **19**:228-235.
- Maass, J. M. 1995. Conversion of tropical dry forest to pasture and agriculture. p. 399-422 *in: Bullock, S. H., H. A. Mooney & E. Medina (Eds.). Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press.
- Maass, J. M., V. Jaramillo, A. Martínez-Yrizar, F. García-Oliva, A. Pérez-Jiménez & J. Sarukhán. 2002. Aspectos funcionales del ecosistema de selva baja caducifolia en Chamela, Jalisco. *En: Historia Natural de Chamela*. Noguera F. A. et al. (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Pp. 525-542.
- Magaña V. O. 1999. Los impactos de El Niño en México. Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Gobernación, México, D. F. 229 p.
- Maluf, L. Y. 1988. Composition and Distribution of the Central Eastern Pacific Echinoderms. Natural History Museum of Los Angeles County. Technical Reports (2): 1-242.
- Mare, F. J. 1942. Marine Benthic community, with special reference to Microorganisms. *Mar. Biol. Ass. U. K.* 25: 461-482.
- Mate, B.R. & Urban-Ramirez, J. .2003. A note on the route and speed of a gray whale on its northern migration from Mexico to Central California, tracked by satellite-monitored radio tag. *Journal of cetacean research and management [J. Cetacean Res. Manag.]* **5**, 155-157.
- McVaugh R. 1983-actualidad. Flora Novo-Galiciana; a descriptive account of the vascular plant of western Mexico. University of Michigan Herbarium, Ann Arbor.
- Medellín A. Rodrigo y Ceballos Gerardo. 1993. Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México

- Medellín Rodrigo A., Arita T. Héctor, Sánchez H. T. 1997. Identificación de los mucílago de México: Clave de campo. Asociación Mexicana de Mastología. México.
- Medrano-González, L., Baker, C.S., Robles-Saavedra, M.R., Murrell, J., Vázquez-Cuevas, M.J., Congdon, B.C., Straley, J.M., Calambokidis, J., Urban-Ramírez, J., Flores-González, L., Olavarria-Barrera, C., Aguayo-Lobo, A., Nolasco-Soto, J., Juárez-Salas, R.A. & Villavicencio-Llamosas, K. 2001. Transoceanic population genetic structure of humpback whales in the North and South Pacific. *Memoirs of the Queensland Museum [Mem. Queensl. Mus.]* **47**, 465-479.
- Mendoza-Garfias, B. y Pérez-Ponce de León, G. 1998. Microcotílicos (Monogenea: Microcotylidae) parásitos de peces marinos de la bahía de Chamela, Jalisco, México. *Anales Instituto de Biología. UNAM. Serie zoológica*. 69(2): 139-153.
- Meraz Hernando, J.F. 2003. First record of the California sea lions (*Zalophus californianus*) in Oaxaca, Mexico. *Ciencia y Mar. Puerto Ángel [[Cienc. Mar]]*. **7**, 50-53.
- Meraz, J. 2004. Record of a stranded specimen of the false killer whale *Pseudorca crassidens* in Zipolite, Oaxaca, Mexico. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie zoología [An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Mex.]*, **75**, 229-235.
- Miranda, F. & E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **28**:29-179.
- Moreno, H. C. 1998. *Mexico. Progress report on cetacean research, May 1996 to August 1997*, International Whaling Commission, The Red House, Station Road Histon, Cambs CB4 4NP England, [URL <http://ourworld.compuserve.com//homepages/iwcoffice>].
- Noguera, F. 1993. Chamela-Cuixmala. Encuesta. En: A. Gómez-Pompa y R. Dirzo et al. (comps.). Proyecto de Evaluación de Áreas Naturales Protegidas de México. sedesol. México.
- Ortiz-Pérez, M. 1992. El litoral y el mar adyacente, pp. 71-85. En: Enciclopedia Temática de Jalisco, Tomo I (Geografía), Ed. Gobierno del Estado de Jalisco.
- Otero Dávalos L. M. 1981. Ciclo Anual de la Producción primaria en la Bahía de Chamela, Jalisco. UNAM. 91pp.
- Pacheco, P. S. 1991. Oceanografía física. En: Oceanografía de mares mexicanos. G. De la Lanza-Espino. AGT editor. D. F. México. 151-168 p.
- Pennington, T. D. & J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Nacional Autónoma de México / Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Pérez-Peña, M. & E. Ríos Jara. 1998. Gastropod mollusks from the continental shelf off Jalisco and Colima, México: species collected with a trawling net. *Ciencias Marinas*, 24 (4): 425-442.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. y Rosas-Villa, C. 2000. Helmintofauna de *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina* (Osteichthyes:

- Clupeidae) de la bahía de Chamela, Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical*. 48(4).
- Ramírez-Bautista, A. 1994. *Manual y Claves Ilustradas de los Anfibios y Reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México*. Instituto de Biología. UNAM. México.
 - Ríos Jara, E., Pérez Peña, M., López-Uriarte, E. y E. Juárez-Carrillo. *En prensa*. Biodiversidad de moluscos marinos de Jalisco y Colima, con anotaciones sobre su aprovechamiento en la región. En: “Recursos Marinos y Acuícolas de la Región de Jalisco, Colima y Michoacán”, Jiménez-Quiroz, M. C., Espino-Barr, E. y Guzmán-Barrera, R. M. (editores). Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Manzanillo, Colima. Instituto Nacional de la Pesca.
 - Ríos-Jara, E. Hernández-Cedillo, C. C., Juárez Carrillo, E. e I. Enciso Padilla. 2004. Variations in density, shell-size and growth with shore height and wave exposure of the rocky intertidal snail, *Calyptrea spirata* (Forbes, 1852), in the tropical Mexican Pacific. *J. Shellfish Research* 23(2): 545-552.
 - Ríos-Jara, E. Hernández-Cedillo, C. C., Juárez Carrillo, E., Enciso Padilla, I. y A. Nuño Hermosillo. 2003a. Aprovechamiento del caracol gorrito *Calyptrea spirata* (Forbes, 1952) (Prosobranchia: Calyptraeidae) en la costa central de Jalisco, México. *Revista Scientia-CUCBA*. 5(1-2):31-41.
 - Ríos-Jara, E., H. G. León-Álvarez, L. Lizárraga-Chávez & J. E. Michel-Morfín. 1994. Producción y tiempo de recuperación del tinte de *Plicopurpura patula pansa* (Neogastropoda: Muricidae) en Jalisco, México. *Rev. Biol. Trop.* 42: 537-545.
 - Ríos-Jara, E., López-Uriarte, E., Pérez-Peña, M y E. Juárez-Carrillo. 2003b. Nuevos registros de escafopodos para la costa de Jalisco y Colima, México. *Revista Hidrobiología*. 13(2): 167-170.
 - Ríos-Jara, E., Pérez-Peña, M., López-Uriarte, E. and E. Juárez-Carrillo. 2003c. Moluscos escafópodos de la campaña Atlas V (plataforma continental de Jalisco y Colima, México) a bordo del B/O El Puma. *Ciencias Marinas* 29 (1): 67-76.
 - Román Conteras, R., Cruz Abrego, F. M. y A. L. Ibáñez Aguirre. 1991. Observaciones ecológicas de los moluscos de la zona intermareal rocosa de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. *An. Inst. Biol. UNAM., Serie Zoología* 62: 17-32.
 - Rosas, B. M. D. 2000. Estructura y distribución de *Cordia eleagnoides* en un paisaje de bosque tropical deciduo en Chamela, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México., D. F.
 - Rzedowski, J. & R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contributions of the University of Michigan Herbarium* 9:1-123.
 - Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México, D. F.
 - Sanvicente-Anorve, L., López-Sánchez, J.L., Aguayo-Lobo, A. & Medrano-González, L. (2004) Morphometry and sexual dimorphism of the coastal spotted dolphin, *Stenella attenuata graffmani*, from Bahía de Banderas, México. *Acta zoológica*, 85, 223-232.

- Smith, M.H. and Taylor, H. E. 1966. Herpetology of México, Annotated Checklists and Keys to the Amphibians and Reptiles. Reprinted by Eric Lundberg, Ashton, Maryland. U.S.A.
- Solís Magallanes, J. A. 1980. Leguminosae de “Chamela”, Jal. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México., D. F. 188 p.
- Solís-Marín, F. A., M. D. Herrero-Pérezrul, A. Laguarda-Figuera y J. Torres-Vega. 1993. Asteroideos y Equinoideos de México (Echinodermata). 91-105 p. In Biodiversidad Marina y Costera de México. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds). Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México. 865 p.
- The Wildlife Society. 1987. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. The Wildlife Society. United States of America.
- Tory Peterson y Chalif Edward. 1973. A field guide to Mexican Birds. Sponsored by the National Audubon Society and National Wildlife Federation. USA
- Trejo, I. & R. Dirzo. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forests: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* **94**:133-142.
- UNET. 2006. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <http://www.cites.org/eng/app/index.shtml>. 29 de noviembre de 2006
- UNET. 2006 (29 de noviembre de 2006) Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <http://www.cites.org/eng/app/index.shtml>. 29 de noviembre de 2006
- Urban R, J., Jaramillo L, A., Aguayo L, A., de Guevara P, P.L., Salinas Z, M., Alvarez F, C., Medrano G, L., Jacobsen, J.K., Balcomb, K.C., Claridge, D.E., Calambokidis, J., Steiger, G.H., Straley, J.M., von Ziegesar, O. & et al. 2000. Migratory destinations of humpback whales wintering in the Mexican Pacific. *Journal of Cetacean Research and Management [J. Cetacean Res. Manage.]* **2**, 101-110.
- Urban, J.R., Rojas-Bracho, L., Pérez-Cortés, H., Gómez-Gallardo, A., Swartz, S.L., Ludwig, S. & Brownell, R.L., Jr. 2003. A review of gray whales (*Eschrichtius robustus*) on their wintering grounds in Mexican waters. *Journal of Cetacean Research and Management [J. Cetacean Res. Manage.]* **5**, 281-295.
- Villa, J. y Pisani, G.R. 1974. guía de Técnicas de Preservación de Anfibios y Reptiles. Herp. Circulars. Society for the Study of Amphibians and reptiles pp.1-128.
- Villalpando, F. y E. García. 1993. Agroclimatología del Estado de Jalisco. Universidad de Guadalajara. ISBN 968-895-510-8
- Wilson Don E. 2002. Murciélagos Respuestas al Vuelo. Universidad Veracruzana. México. 196 pp. (primera edición en inglés 1997, nombre original, Bats in questions. Por the Smithsonian answer book.). Cambiar si es necesario en la cita del texto lo de 2002 por 97 como la primera edición.
- Wilson Don E. 2002. Murciélagos Respuestas al Vuelo. Universidad Veracruzana. México. 196 pp.

- Wyrтки, K. 1965. Summary of the physical oceanography of the eastern Pacific ocean. Ins. Mar. Res. Oceanogr. Universidad de California, San Diego. Ref. 65(10). 78 p.
- Wyrтки, K. 1966. Oceanography of the Eastern Equatorial Pacific Ocean. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 4: 33-68.
- Yáñez-Rivera, J. L. 1988. Estudio ecológico de las comunidades de gastrópodos macroscópicos de algunas playas rocosas de Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara. 90 p.
- Zuria- Jordan I. L., S. Álvarez- Borrego, E. Santamarina- del- Ángel, F. E. Muller- Karger. 1995. Estimación de la Biomasa Fitoplanctónica Derivada de Datos de Satélite, frente a Baja California Sur. Ciencias Marinas 21 (3): 265-268
- Acal, E. D. 1991. Abundancia y diversidad del ictioplancton en el Pacífico centro de México, Abril 1981. Cien. Mar. 17(1):25-50.

Página de Internet

- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://www.ine.gob.mx>
- <http://www.conabio.gob.mx>
- <http://www.semarnat.gob.mx>

Fuentes fotográficas

- *Ameiva undulata*. <http://www.bio.davidson.edu/people/midorcas/research/Field%20trips/Yucatan.htm>
- Animal Firm. 1997. *Leptonycteris curasoae*. <http://www.animalfirm.com/bat.html>
- Bapp, R. *Pterohyla fodiens*. http://www.gf.state.az.us/w_c/edits/hdms_abstracts_amphibians.shtml
- *Basiliscus vittatus*. <http://www.reptilis.org/basil%20vit.htm>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Agkistrodon bilineatus bilineatus*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/agkistrodon/agkistrodon-bilineatus-bilineatus>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Cnemidophorus communis*. <http://www.mexico-herps.com/sauria/cnemidophorus/cnemidophorus-communis-communis>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Coleonyx elegans nemoralis*. <http://www.mexico-herps.com/sauria/coleonyx/coleonyx-elegans-nemoralis>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Crotalus basiliscus*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/crotalus/crotalus-basiliscus>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Eleutherodactylus nitidus*. <http://www.mexico-herps.com/anura/tomodactylus/tomodactylus-nitidus-nitidus>

- Burkhardt, Tim. 2005. *Gastrophryne usta*. <http://www.mexico-herps.com/anura/gastrophryne/gastrophryne-usta>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Heloderma horridum*. <http://www.mexico-herps.com/sauria/heloderma/heloderma-horridum-horridum>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Hyla sartori*. <http://www.mexico-herps.com/anura/dendropsophus/dendropsophus-sartori>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Hyla smithii*. <http://www.mexico-herps.com/anura/tlalocohyla/tlalocohyla-smithii>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Hypopachus variolosus*. <http://www.mexico-herps.com/anura/hypopachus/hypopachus-variolosus>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Hypopachus_ variolosus*. <http://www.mexico-herps.com/anura/hypopachus/hypopachus-variolosus>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Hypsiglena torquata torquata*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/hypsiglena/hypsiglena-torquata-ssp-2>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Imantodes gemmistratus lastistratus*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/imantodes/imantodes-gemmistratus-latistratus>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Kinosternon integrum*. <http://www.mexico-herps.com/testudines/kinosternon/kinosternon-integrum>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Leptodeira maculata*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/leptodeira/leptodeira-maculata>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Leptophis diplotropis diplotropi*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/leptophis/leptophis-diplotropis-diplotropis>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Micrurus distans oliveri*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/micrurus/micrurus-distans-oliveri>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Phrynosoma asio*. <http://www.mexico-herps.com/sauria/phrynosoma/phrynosoma-asio>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Phrynoyas venulosa*. http://mexico-herps.com/Anura/Phrynohyas_venulosa.jpg
- Burkhardt, Tim. 2005. *Pseudoleptodeira latifasciata*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/pseudoleptodeira/pseudoleptodeira-latifasciata>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Sibon annuliferus*. <http://www.mexico-herps.com/serpentes/sibon/sibon-fasciata-fasciata>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Smilisca baudinii*. <http://www.mexico-herps.com/anura/smilisca/smilisca-baudinii>
- Burkhardt, Tim. 2005. *Tantilla calamarina* . <http://www.mexico-herps.com/serpentes/tantilla/tantilla-wilcoxi>

- Burkhardt, Tim. 2005. *Tripriion spatulatus*. <http://www.mexico-herps.com/anura/tripriion/tripriion-spatulatus-spatulatus>
- Calvert, Greg. *Eretmochelys imbricata*. <http://www.jcu.edu.au/school/tbiol/zooology/herp/NthQldHerps/NthQLDHerps-turtles.shtml>
- *Carretta carretta*. http://www.turkeyrealestate.co.uk/Dalyan_Guide/dalyan_guide.html
- *Chelonia agassizi*. http://www.montereybay.com/creagrus/sea_turtles.html
- *Crocodylus acutus*. <http://www.montgomerybotanical.org/archive/MBC-News-2005.htm>
- Ecardi F. *Bassariscus astutus*. www.conabio.gob.mx/otros/comunicacion/imagenes/mexiconatviva/cacomixtle.jpg
- European Studbook Programmes 2001. *Panthera onca*. <http://www.quantum-conservation.org/ESB/JAGUAR.html>
- Fauves du mondes. *Leopardus pardalis*. <http://fauvesdumonde.free.fr/felinam.php>
- Godfrey, Matthew. 2002. *Dermochelys coriacea*. <http://www.californiaherps.com/turtles/turtlespics.html>
- *Lepidochelys olivacea*. <http://www.hpm.hr/turtles/lepidoch.htm>
- Municipio de Nogales. 2006. *Procyon lotor*. www.municipiodenogales.org/mapaches.htm
- *Pachymedusa dacnicolor*. <http://www.riego.net/amph/exfrog/hyla/pachyme/futoama.htm>
- *Pelamis platurus*. <http://pick4.pick.uga.edu/mp/20q?search=Pelamis+platurus&guide=Snakes>
- Rath Tony. 1996. The World Conservation Union. *Herpailurus yaguarondi*. <http://lynx.uio.no/lynx/catsgportal/cat-website/catfolk/yaguar01.htm>
- Rodriguez, Maurice. Tewksbury Institute of Herpetology. *Rhinoclemmys rubida perixantha*. http://www.chelonia.org/rhinoclemmys_gallery.htm
- Sevcik, Jan. *Iguana iguana*. <http://www.naturfoto.cz/fotografie/sevcik/iguana-iguana-1.jpg>
- The World Conservation Union. *Spilogale pygmaea*. <http://www.iucn.org/themes/ssc/sgs/mvpsg/species.html>. University of Ulm. *Musonycteris harrisonii*. <http://www.biologie.uni-ulm.de/bio3/mtschapka/bats.html>