



- I. **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- II. **Identificación:** 03/MP-0038/11/22 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]
- III. **Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- IV. **Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**

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



- VI. **Fecha y número del acta de sesión:** ACTA\_25\_2024\_SIPOT\_3T\_2024\_ART69 en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_25\\_2024\\_SIPOT\\_3T\\_2024\\_ART69](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69)

83

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR - SECTOR TURISTICO

**A efectos del proyecto denominado:**

*Villas  
San Kai*

**Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos  
Baja California Sur**

**Promovido por:**

**SAN KAI VILLAS, S. DE R. L. DE C. V.**



**PANGEA, Estudios Ambientales y Forestales**

# CONTENIDO

<b>CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>5</b>
<b>I.1 Proyecto</b>	<b>6</b>
I.1.1 Nombre del proyecto	6
I.1.2 Ubicación del proyecto	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.1.4 Presentación de la documentación legal	7
<b>I.2 Promovente</b>	<b>8</b>
I.2.1 Nombre o razón social	8
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	8
<b>I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental</b>	<b>8</b>
I.3.1 Nombre o razón social	8
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP	8
<b>CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>9</b>
<b>II.1 Información general del proyecto</b>	<b>11</b>
II.1.1 Naturaleza del proyecto	12
II.1.2 Selección del Sitio	13
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	14
II.1.4 Inversión requerida	15
II.1.5 Dimensiones del proyecto	17
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	17
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	24
<b>II.2 Características particulares del proyecto</b>	<b>25</b>
Descripción de obras principales del proyecto	28
II.2.1 Programa general de trabajo	28
II.2.2 Preparación del sitio	29
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	30
II.2.4 Etapa de construcción	32
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	34
II.2.6. Otros insumos	36
II.2.7. Sustancias peligrosas	36
II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto	36
II.2.9 Etapa de abandono del sitio	40
II.2.10 Utilización de explosivos	40

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	40
II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	41
<b>CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO</b>	<b>43</b>
<b>III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.</b>	<b>44</b>
<b>III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.</b>	<b>52</b>
<b>III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.</b>	<b>57</b>
<b>III.4. Normas Oficiales Mexicanas.</b>	<b>58</b>
<b>III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.</b>	<b>60</b>
<b>III.6. Bandos y reglamentos municipales.</b>	<b>61</b>
<b>III.7. Instrumentos Normativos.</b>	<b>63</b>
<b>CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL</b>	<b>75</b>
<b>IV.1 Delimitación del área de estudio</b>	<b>77</b>
<b>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental</b>	<b>78</b>
IV.2.1 Aspectos abióticos	78
a) Clima	78
b) Geología y geomorfología	85
c) Suelos	89
d) Hidrología superficial y subterránea	91
e) Hidrología superficial	91
f) Hidrología subterránea	94
IV.2.2 Aspectos bióticos	97
a) Vegetación terrestre	98
b) Fauna	104
IV.2.3 Paisaje	113
IV.2.4 Medio socioeconómico	116
a) Demografía	117
b) Factores socioculturales	120
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	122
a) Integración e interpretación del inventario ambiental	123

b) Síntesis del inventario	124
<b>CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES</b>	<b>128</b>
<b>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</b>	<b>130</b>
V.1.1 Indicadores de impacto	131
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	132
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	134
V.1.3.1 Criterios	134
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	135
<b>CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>148</b>
<b>VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</b>	<b>149</b>
<b>VI.2 Impactos residuales</b>	<b>155</b>
<b>CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>	<b>157</b>
<b>VII.1 Pronóstico del escenario</b>	<b>158</b>
<b>VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental</b>	<b>159</b>
<b>VII.3 Conclusiones</b>	<b>160</b>
<b>CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES</b>	<b>163</b>
VIII.1 Formatos de presentación	163
VIII.1.1 Planos definitivos	163
VIII.1.2 Fotografías	163
VIII.1.3 Videos	163
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	164
VIII.2 Otros anexos	164
VIII.3 Glosario de términos	165
<b>Bibliografía</b>	<b>170</b>

# CAPITULO I

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

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

### I.1 PROYECTO

#### I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Villas San Kai

#### I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica dentro de la Delegación Municipal de Cabo San Lucas (Figura 1), en el Municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur.



Figura 1.- Ubicación física del proyecto en el extremo sur del Estado de Baja California Sur, en Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos.

#### I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Dadas las características del proyecto y su naturaleza, se considera que el tiempo de vida útil podrá ser permanente, siempre y cuando se lleven a cabo las actividades de mantenimiento y conservación adecuadas.

De acuerdo a la Canadian Standards Association, 2001, Australian Building Codes Board, 2006 y la international Standards Organization, 2000, al tratarse de un proyecto que contempla la construcción de edificios residenciales, la Vida Útil de Diseño debe de ser de Vida larga, lo cual significa que deberá de tener una vida útil en años entre 50 y 99 años.

#### **I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL**

##### **Copia simple de la escritura pública donde se hace constar la constitución de la sociedad mercantil San Kai Villas, S. de R.L. de C.V.**

Escritura Pública Número Mil Setecientos Noventa y Tres (1,793) del Volumen Décimo Segundo (XII), de fecha 25 de febrero del año 2022, el Licenciado Juan Abundio Martínez Martínez, Notario Titular de la Notaría Número Treinta y Cuatro En el Estado de Quintana Roo, hace **CONSTAR LA CONSTITUCION DE UNA SOCIEDAD MERCANTIL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE**, denominada *San Kai Villas, S. de R.L. de C.V.*

En el mismo instrumento en su Segunda Cláusula Transitoria se establece que la Administración, Representación y el Uso de la Firma Social de la Sociedad será llevada a cabo por un **GERENTE GENERAL**, designándose para ocupar ese cargo al Señor **ITAMAR JOSH ZVIDA**, a quien se le confieren de forma individual para el ejercicio de su cargo de las facultades propias de un **APODERADO GENERAL** para Pleitos y Cobranzas, Actos de Administración y de Dominio.

##### **Copia simple donde se hace constar la legal propiedad del terreno donde se pretende la realización del proyecto.**

Escritura pública Número Veintiocho Mil Doscientos Trece (28,213), del Volumen Mil Quinientos Ochenta y Cuatro (1,584), de fecha once de abril del año 2022, otorgada ante la fe de la Licenciada María del Pilar García Orozco, Notaria Pública Numero Diecisiete del Estado de Baja California Sur y del Patrimonio del Inmueble Federal, con ejercicio en el Municipio de Los Cabos y con Residencia en la Ciudad de Cabo San Lucas, mediante la cual se hace constar la el contrato de compraventa del bien inmueble que otorgaron Felicita González Castillo y el Señor José Antonio Guillins González como la parte vendedora y la Sociedad Mercantil denominada San Kai Villas, S. de R.L. de C.V. como la parte compradora, el inmueble motivo fue el identificado como Parcela 174 Z5 P1/3, con una superficie de 15,037.68 m<sup>2</sup> (01-50-37.68 Has) y Clave Catastral Número 402-001-2941.

##### **Copia simple de la identificación oficial del Señor Itamar Josh Zvida, Gerente General con facultades de Apoderado General de la Sociedad Mercantil San Kai Villas, S. de R. L. de C. V.**

Credencial de RESIDENTE PERMANENTE expedida por el Instituto Nacional de Migración del Sr. Itamar Josh Zvida.

##### **Copia simple de la Autorización de Uso de Suelo.**

El H. XIV Ayuntamiento de Los Cabos, B.C.S. a través de la Dirección General de Desarrollo Urbano y la Dirección Municipal de Planeación Urbana, expidió el Oficio: US/458/PU/2022 del FOLIO: 978/2022 de fecha 22 de Junio del 2022, mediante el cual se otorga la Autorización de Uso del Suelo catalogado como: H1 (HABITACIONAL), aplicable a la Parcela 174 Z5 P1/3 del Ejido Cabo San Lucas, Ciudad de Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, con Clave Catastral 402-001-2941 y una superficie de 01-50-37.68 Has. Lo anterior de

Proyecto:

*Villas San Kai*

acuerdo a la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040.

## **I.2 PROMOVENTE**

### **I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

San Kai Villas, S. de R. L. de C. V.

### **I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE**

SKV220225EC7

### **I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Itamar Josh Zvida, Gerente General con facultades de Apoderado General.

### **I.2.4 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL**

### **I.2.5 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL**

## **I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

PANGEA. Estudios Ambientales y Forestales

### **I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP**

# CAPITULO III

## **DESCRIPCION DEL PROYECTO**

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Los Cabos, polo turístico internacional constituido desde los inicios de su fundación como un Centro Integralmente Planeado (CIP), por las hoy ciudades de San José del Cabo y Cabo San Lucas, ubicado en el extremo sur de la península de Baja California y unidas ambas ciudades por el reconocido Corredor Turístico San José del Cabo-Cabo San Lucas de una longitud aproximada de 38 kilómetros, a lo largo del cual se han asentado los más grandes y espectaculares desarrollos hoteleros que ofrecen principalmente a sus visitantes la belleza de los recursos naturales de esta zona.

Lo anteriormente señalado permite inferir la razón de que la ciudad de Cabo San Lucas no pueda concebirse sin la existencia de la ciudad vecina y cabecera municipal que es San José del Cabo, sobre todo considerando que entre las dos localidades hay un flujo constante de recursos humanos y materiales.

A partir de la construcción del primer desarrollo inmobiliario en el año de 1975, en el entonces poblado de Cabo San Lucas, se detonó un creciente mercado inmobiliario secundado por el fuerte apoyo federal para consolidar esta zona como un destino turístico de primer nivel.

A través de este tiempo, Los Cabos ha conservado un franco crecimiento, ocasionalmente con interrupciones derivadas principalmente a crisis financieras internacionales, sin embargo, se le considera como uno de los mercados más prósperos en el país.

El acelerado desarrollo del sector turismo en Los Cabos ha significado una gran fuente de empleos y derrama económica; pero también y sobre todo, el crecimiento de Cabo San Lucas y una población en constante aumento, cuyos datos son abrumadores ya que por ejemplo, para el año 2015, el INEGI en su conteo intercensal encontró que el municipio de Los Cabos ya había rebasado al municipio de La Paz, contando con una población de 287,671 habitantes en el municipio más pequeño de los existentes en esta Entidad Federativa. El INEGI en el Censo de Población y Vivienda 2020 ya oficializa al municipio de Los Cabos como el más poblado de esta Entidad Federativa y a la Ciudad de Cabo San Lucas como la segunda más poblada solo superada por La Paz, capital del Estado.

Si en un principio se apostó por San José del Cabo para que en esa ciudad se concentrara la mayor infraestructura de este destino turístico, Cabo San Lucas desde los inicios de los años ochenta, superó a San José del Cabo, en la actualidad los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, señalan que Cabo San Lucas cuenta con el 57.72% de la población del municipio de Los Cabos y San José del Cabo con un 38.81% de esa población.

### **Justificación del proyecto Villas San Kai**

El turismo en Los Cabos es sumamente rentable, lo cual detona la economía de muy alta plusvalía en toda la región, de tal manera que mientras Los Cabos se consolida como uno de los destinos turísticos preferidos, las familias extranjeras y mexicanas de muy alto poder adquisitivo, llegan esta ciudad para sentar raíces y vivir de manera

temporal o permanente dinamizando la economía local y proporcionando un nuevo perfil a la comunidad.

El mercado inmobiliario en Los Cabos se encuentra en un ciclo de franca recuperación, después de los sucesos que precedieron a la crisis económica del 2008. Actualmente, el mercado de lujo en Los Cabos se caracteriza por concentrarse fundamentalmente en desarrollos independientes y en Master-Planned Communities (comunidades integralmente planeadas).

En recientes estudios se ha observado que los clientes potenciales o inversionistas en este ramo, ya prefieren tener la oportunidad de ciertas actividades recreativas de bajo impacto ambiental y/o de contacto con la naturaleza.

### **Objetivos del proyecto**

El desarrollo inmobiliario se está reconfigurando hacia inversiones más selectivas atendiendo a las evoluciones del mercado, derivado de esto, la parte promovente pretende la realización del proyecto Villas San Kai con los objetivos siguientes:

- A).-** Aprovechar al máximo nivel la calidad paisajística del área del proyecto.
- B).-** Dar un uso sostenible al suelo de la superficie que comprende el área del proyecto
- C).-** Cumplir con la Normatividad Ambiental y urbana vigente y aplicable para la realización sostenible del proyecto.

## **II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en un desarrollo residencial con un total de 40 viviendas, las cuales toman como base 5 proyectos arquitectónicos que se construirán con materiales de la región y respetará el emplazamiento de la vegetación endémica. Así mismo se incorporarán amenidades las cuales están conformadas por una cancha de pickleball, gimnasio, salón de usos múltiples y un espacio de co-working; además contará con una caseta de vigilancia en el acceso al desarrollo. Se proyectará el dimensionamiento de zonas verdes, densidades, tratamiento del suelo, determinantes constructivas y urbanísticas de modo que armonice a los planes de desarrollo del municipio.

El emplazamiento del camino principal, está proyectado de tal manera que se mueve al unisonó con las curvas de nivel de terreno para modificar lo menos posible el entorno natural, este funcionará como una vialidad colectora a la que se le unirán pequeñas calles a modo de crear un tejido de circulación vial y peatonal que funcione con base a las curvas de nivel. Será realizado por un sistema constructivo que sea permeable.

El desplante de las casas se realizará de acuerdo a la conformación orográfica del terreno, planteando la orientación de las casas de manera que se generen los menores volúmenes de movimiento de tierra posibles. Los emplazamientos procuraran respetar los escurrimientos naturales del sitio evitando modificarlos. La orientación de cada una de las viviendas procurará el mayor aprovechamiento de la iluminación natural, así como la circulación de las brisas y los vientos dominantes.

El área verde se conformará de la recreativa, de infraestructura y existentes. Es importante mencionar que el proyecto se desarrollara rescatando lo más posible la

vegetación y rocas de mayor volumen que se encuentran en el lugar, esto para evitar un desequilibrio ecológico y proteger el ambiente, preservar y restaurar el ecosistema, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Se busca ofrecer alternativa de vivienda residencial unifamiliar, contando con 40 viviendas, que reúna los requerimientos esenciales del estilo de vida.

## **II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO**

La naturaleza del proyecto desde el punto de vista ambiental se establece de acuerdo a lo señalado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Artículo 28 Fracción IX, así como lo señalado en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su Artículo 5, Inciso O) e inciso Q).

### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

Artículo 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:

Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso 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, acuícola, 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 conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Inciso Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

## II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Los Cabos es uno de los municipios del estado de Baja California Sur, México y se localiza en el extremo sur de la península de Baja California. La cabecera municipal es San José del Cabo pero la ciudad más importante es Cabo San Lucas ubicada a 33 Km. de la cabecera. Este municipio es uno de los destinos turísticos más importantes de México.

Los Cabos es uno de los 10 destinos turísticos más importantes a nivel mundial, ha recibido múltiples reconocimientos internacionales; en su infraestructura de servicios de hospedaje se encuentran las más prestigias cadenas hoteleras del mundo.

Los criterios utilizados para la selección del sitio donde se propone el proyecto son los siguientes:

### **Ambientales**

- ü El corredor turístico constituye la vía de acceso principal, lo cual disminuye las posibilidades de causar impactos ambientales mayores.
- ü No hay especies de vegetación dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010.
- ü La fauna es muy escasa dada las características urbanas del área donde se ubica el predio.
- ü El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún tipo de Área Natural Protegida decretada en el Diario Oficial de la Federación.
- ü Su ubicación en el ecosistema ambiental de bajada o piedemonte favorece una vista paisajística de la Bahía de Cabo San Lucas excepcional.

### **Técnicos**

- ü Las características naturales del terreno como son su pendiente y topografía será aprovechada en el diseño de la infraestructura.
- ü Las características geológicas y edafológicas son adecuadas para este tipo de proyectos.
- ü La ubicación del proyecto en el corredor turístico de Los Cabos otorga grandes ventajas para su comercialización.
- ü El suelo de fundación es el adecuado para la infraestructura inmobiliaria que se pretende desarrollar.
- ü La pendiente del terreno y la hidrología superficial sugiere un adecuado diseño en la planeación de las pendientes de escurrimiento.

### **Socioeconómicos**

- ü Se generarán empleos con la consecuente activación económica al menos del sector constructivo y de sus colaboradores.
- ü La construcción de este tipo de desarrollos son un foco de atracción para la inversión.
- ü Se ampliara la disponibilidad de viviendas permanentes en este importante polo turístico cuyo crecimiento poblacional es de los más grandes en la República Mexicana.
- ü La ubicación del proyecto en una zona con franco desarrollo garantiza un éxito en sus ventas.
- ü Se incrementará el acceso a diferentes servicios públicos.

### II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto Villas San Kai se pretende construir en terrenos cuyo antiguo propietario fue el Ejido Cabo San Lucas, específicamente en la Parcela 174 Z5 P1/3 (Figura 2), la cual tiene una superficie de 15,037.68 m<sup>2</sup> (01-50-37.68 Has) y Clave Catastral Número 402-001-2941, ubicada al noreste del centro geográfico de la ciudad de Cabo San Lucas, a una distancia aproximada y en línea recta de 5.5 kilómetros, los vértices, rumbos y distancias que definen su polígono y señaladas en los documentos legales con los cuales se acredita su propiedad por parte de la empresa promovente, se muestra en el cuadro de construcción siguiente:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PARCELA 174 Z5 P1/3 CLAVE CATASTRAL NÚMERO 402-001-2941						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				5010	614,489.410	2,536,960.670
5010	5009	S 73°17'03.21" W	54.443	5009	614,437.268	2,536,945.011
5009	5042	S 04°51'59.63" E	256.768	5042	614,459.051	2,536,689.169
5042	5041	N 74°15'03.00" E	64.773	5041	614,521.392	2,536,706.750
5041	5010	N07°10'43.59" W	255.926	5010	614,489.410	2,536,960.670
<b>SUPERFICIE = 15,037.68 m<sup>2</sup> (01-50-37.68 Has)</b>						



Figura 2.- En esta imagen de Google Earth se observa el polígono de la Parcela 174 Z5 P1/3 donde se pretende la realización del proyecto Villas San Kai.

En la figura 2 es posible observar que la parcela de interés ya cuenta con caminos de accesos hasta donde se localiza.

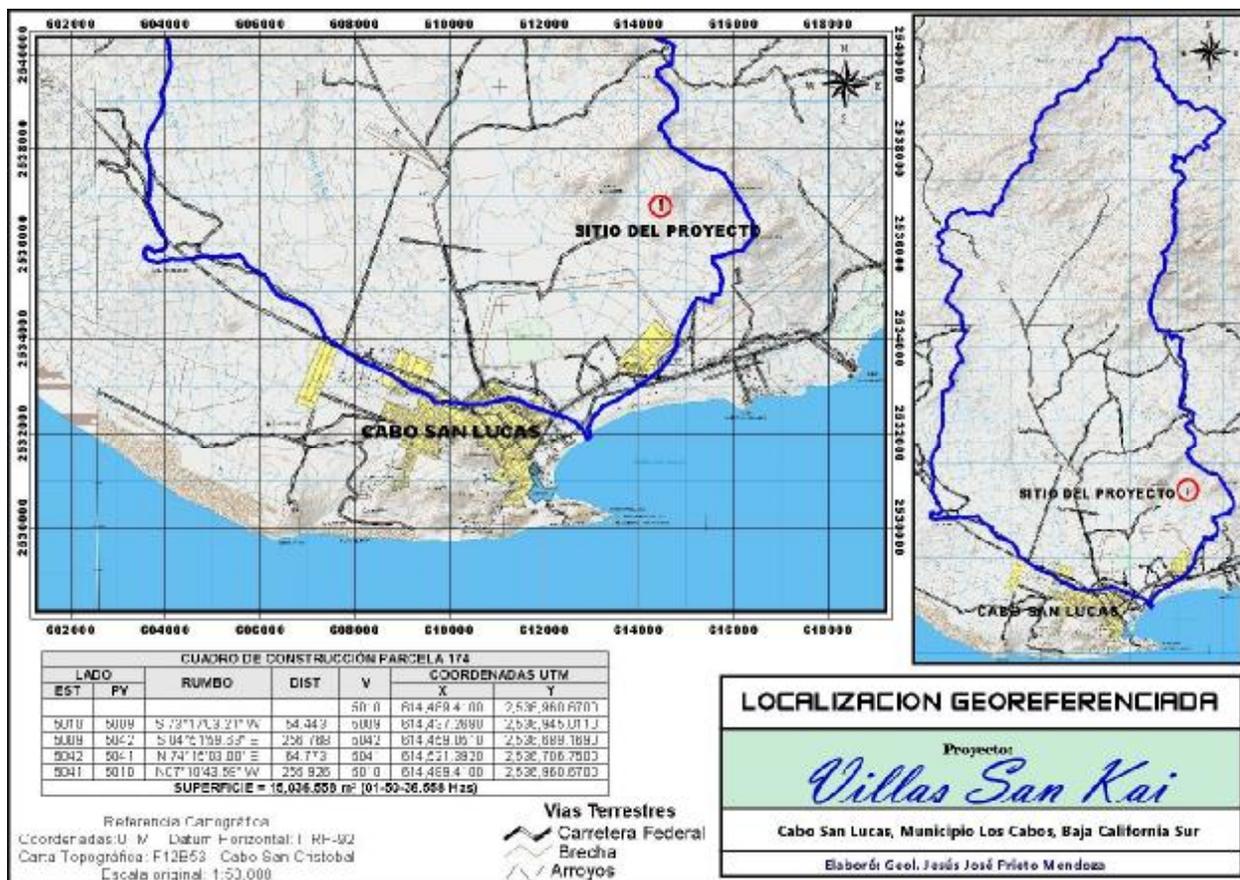


Figura 3.- Plano de localización georeferenciada del sitio del proyecto Villas San Kai.

La ubicación física del proyecto Villas San Kai está en una de las zonas más privilegiadas en cuanto a escenas paisajísticas de la bahía de Cabo San Lucas se tiene, en este mismo sentido, la adecuada pendiente del terreno que también ha resultado la idónea para el disfrute de este importante recurso.



Fotografía 1.- Vista panorámica de la zona conocida como El Tezal en la ciudad de Cabo San Lucas y donde se pretende la realización del proyecto Villas San Kai.

En términos morfológicos, la Parcela 174 se localiza en un sistema de bajadas con pendientes moderadas, la red de drenaje superficial constituye en realidad una

superficie de captación de pequeños escurrimientos, utilizando como colectores naturales, algunos escurrimientos superficiales con cauces mejor definidos, como es el caso del cauce de arroyo que se tiene en el lado sureste de la parcela.

Esta zona es quizás hoy en día, el área de mayor número de desarrollos inmobiliarios en Cabo San Lucas, todos son de alta plusvalía y desarrollados de acuerdo al plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas, en su Segunda Actualización, lo cual garantiza que los usos de suelo dispuestos en este importante instrumento de ordenamiento, permitirá un desarrollo urbano adecuado, analizado y planeado para brindar los más altos estándares de ocupación residencial.

Su cercanía con respecto a la zona central y urbanizada de Cabo San Lucas, garantizan una rápida y eficiente movilidad, incluso y si así se desea, también podrá hacerlo de forma rápida hacia San José del Cabo.

**II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA**

La empresa promovente estima de forma general una inversión de 440,000,000.00 (Cuatrocientos Cuarenta millones de pesos) en tres etapas de financiamiento, de los cuales se estarán invirtiendo aproximadamente los primeros 100 millones durante el primer año, 250 millones en el segundo y tercer año y los 90 millones restantes en los siguientes tres años.

DISTRIBUCION DE LA INVERSION						
ETAPAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>Primera</b>						
Proyecto, autorizaciones, arranque de obras						
<b>Segunda</b>						
Construcción						
<b>Tercera</b>						
Construcción y mantenimiento						

El período de recuperación (PR), es el número esperado de años que se requieren para recuperar la inversión original (el costo del activo), y es el método más sencillo, y hasta donde se sabe, el método formal más antiguo utilizado para evaluar los proyectos de presupuesto de capital. Para calcular el período de recuperación de un proyecto, sólo se debe añadir los flujos de efectivo esperados de cada año hasta que se recupere el monto inicialmente invertido en el proyecto. La cantidad total de tiempo, incluye una fracción de un año en caso de que ello sea apropiado, que se requiere para recobrar la cantidad original invertida es el período de recuperación. El empleo del período de recuperación para la toma de decisiones de presupuesto de capital se basa en la idea de que siempre será mejor recuperar el costo de (la inversión en) un proyecto la más rápido posible.

Hasta el año 2019, la inversión privada en la construcción de desarrollos inmobiliarios era una de las mejores formas de crecimiento económico, sin embargo, las condiciones del mercado inmobiliario seguramente se modificarán a partir de la mitad del año 2020, a eso se sumaran algunas circunstancias locales donde se encuentra el sitio del proyecto Villas San Kai, lo cual redundará en que las estimaciones realizadas por los

inversionistas sean más que nada conservadoras, y se piensa que se tendrá una recuperación del capital invertido en un periodo de diez años.

## II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

En un inmueble rustico con una superficie de 15,037.68 m<sup>2</sup>, ubicado en el municipio de Cabo San Lucas, Baja California Sur. Se busca ofrecer alternativa de vivienda residencial unifamiliar, contando con 40 viviendas, que reúna los requerimientos esenciales del estilo de vida.

El proyecto consiste en un desarrollo residencial con un total de 40 viviendas, las cuales toman como base 5 proyectos arquitectónicos que se construirán con materiales de la región y respetará el emplazamiento de la vegetación endémica. Así mismo se incorporarán amenidades las cuales están conformadas por una cancha de pickleball, gimnasio, salón de usos múltiples y un espacio de co-working; además contará con una caseta de vigilancia en el acceso al desarrollo.

Se proyectará el dimensionamiento de zonas verdes, densidades, tratamiento del suelo, determinantes constructivas y urbanísticas de modo que armonice a los planes de desarrollo del municipio.

DISTRIBUCION DE SUPERFICIES		
DESCRIPCIÓN	DESPLANTE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
<b>Total de Construcción</b>	<b>6,938.52</b>	<b>46.14</b>
Desplante	2,345.23	15.60
Vialidad	2,008.38	13.36
Banquetas-Andadores	653.19	4.34
Amenidades	830.46	5.52
Área de Servicios	110.75	0.74
Caseta de Vigilancia	15.00	0.01
Estacionamientos Privados	559.00	3.72
Estacionamientos Públicos	416.51	2.77
<b>Área Verde</b>	<b>8,099.16</b>	<b>53.86</b>
	<b>15,037.68</b>	<b>100.00</b>

La parcela es de 15,037.68 m<sup>2</sup>, la superficie de desplante será de 6,938.52 m<sup>2</sup>, lo que significa un 46.14 % del total, esto significa que el Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) tiene un valor por abajo del permitido y autorizado que es de 0.6.

## II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El Uso de Suelo es definido desde dos puntos de vista: el uso de suelo urbano y el uso de suelo ambiental.

### **Uso de suelo desde el punto de vista urbano**

Es la destinación asignada al suelo, de conformidad con las actividades que se puedan desarrollar, establecida en un instrumento de ordenación. Antes de tomar decisiones relacionadas con compra y utilización de un predio, la parte promovente deben consultar o solicitar ante el Uso del Suelo establecido por el H. Ayuntamiento, para

garantizar que las inversiones previstas estén bien encaminadas y que efectivamente los usos planteados sean permitidos.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona turística muy importante que cuenta con un instrumento de planeación denominado **Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040**, el cual fue actualizado por segunda ocasión y publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur No. 19, Tomo XL, de fecha 06 de mayo de 2013.

De acuerdo al Plano de Zonificación Secundaria de este instrumento de Planeación (Figura 4), el Uso de suelo de la zona donde se ubica la Parcela 174 Z5 P1/3 con Clave Catastral 4-02-001-2899 es H-1 (Habitacional), el cual se describe a continuación.

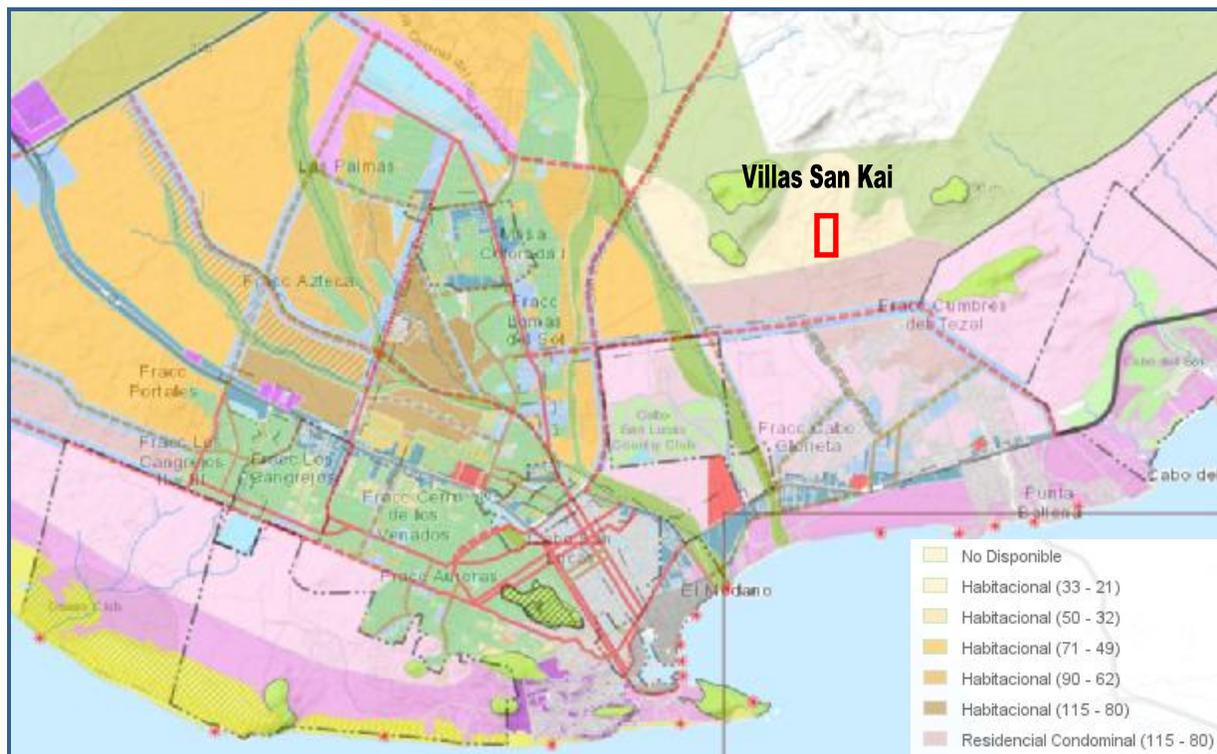


Figura 4.- Fragmento del Plano de Zonificación Secundaria del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040 (Segunda Actualización).

**H1-Densidad neta de 33 viv/Ha y vecinal de 21 viv/Ha**

**Aprovechamiento General**

**Habitacional unifamiliar.**

Este tipo de vivienda se ubica por sus características en zonas donde se motivará la densificación y el crecimiento vertical en la zona, para fomentar la intensificación en el uso de suelo, el aprovechamiento óptimo de las infraestructuras y equipamientos urbanos, debiendo cumplir con las condicionantes marcadas en la tabla de compatibilidad de usos de suelo y otros.

**Usos y Destinos Permitidos**

Se podrá construir una vivienda en un lote mínimo de 300 m<sup>2</sup> de superficie todos los lotes tendrán un frente de cuando menos 12 m.

Las edificaciones podrán tener como máximo una superficie de desplante (C.O.S.) 0.6 veces la superficie total del lote.

Podrán tener como máximo una superficie construida (C.U.S.) equivalente a 1 la superficie del lote.

Se dejará una franja de 6.0 m libres de construcción en todo el frente del lote, restricción lateral 1.2 m, restricción en la parte posterior del terreno de 3 m y se proporcionará como mínimo dos cajones de estacionamiento por vivienda.

La altura será 2 niveles con una cota máxima de 7.5 m a nivel lecho superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 m, el desplante se tomará de acuerdo a la topografía del terreno (Ver ejemplos en guía de diseño).

En caso de bóvedas o losas inclinadas el nivel máximo será de 8.7 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida.

Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.

Se deberá cumplir con las condicionantes marcadas en las tablas de compatibilidad de usos de suelo y otros que se anexa.

Locales destinados a comercio de productos y servicios básicos, estarán situados sobre vialidades de uso mixto, es decir las de jerarquía de primer orden, primaria, secundaria y colectoras. Los terrenos comerciales contarán con una superficie mínima de 300 m<sup>2</sup>, con un frente mínimo de 12 m. Las plazas comerciales tendrán un lote mínimo de 2000 m<sup>2</sup>.

Las edificaciones podrán ocuparse con un máximo de 0.6 veces la superficie total del lote (C.O.S.).

Podrán tener como máximo una superficie construida (C.U.S.) equivalente a 1 la superficie del lote.

Se dejará una franja de 6.0 m libres de construcción en todo el frente del lote, restricción lateral 1.2 m, restricción en la parte posterior del terreno de 3 m.

La altura será 2 niveles con una cota máxima de 7.5 m a nivel lecho superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 m se tomará de acuerdo a la topografía del terreno (Ver ejemplos en guía de diseño).

En caso de bóvedas o losas inclinadas el nivel máximo será de 8.7 m de altura, sin exceder la altura máxima establecida.

Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.

Para la compatibilidad de giros comerciales y otros, ver la tabla complementaria de compatibilidad de usos de suelo.

Otro instrumento que se tiene es el ***Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.***

Publicado en el año de 1995 en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, actualmente vigente, definió los usos de suelo en base a la aptitud y/o vocación del suelo en toda la superficie del municipio de Los Cabos. Este instrumento tiene algunas desventajas incluso desde su origen, una de ellas es que fue concluido originalmente en el año de 1992 y fue publicado hasta el año de 1995, dado el acelerado desarrollo y crecimiento de esta zona en esos años, el crecimiento turístico y urbano, ya había rebasado las capacidades y políticas de planeación de dicho instrumento. Otra de las desventajas es que este se creó dentro del proyecto de ordenamiento ecológico de regiones con actividades productivas prioritarias, por lo que resulto un instrumento de planeación ambiental dirigido a evaluar y programar el uso de suelo, pero con un enfoque específico en el desarrollo urbano y turístico de la región.

La figura 5 muestra una parte del municipio de Los Cabos con la aptitud del suelo que fue definida en base a su vocación, la cual fue a su vez obtenida a partir del análisis. La mayor limitante que presenta este instrumento es la escala de trabajo que es de 1:250 000 (SEDESOL--INE, 1995), ya que representa una escala regional y no local, por lo que el instrumento de política ambiental existente y vigente es poco operativo para fines de programación y regulación del Uso del Suelo del Municipio de Los Cabos.

La aptitud del suelo para la zona del proyecto fue determinada como de Turístico y Conservación de Baja Densidad y Poca Demanda al Ambiente (Figura 5).

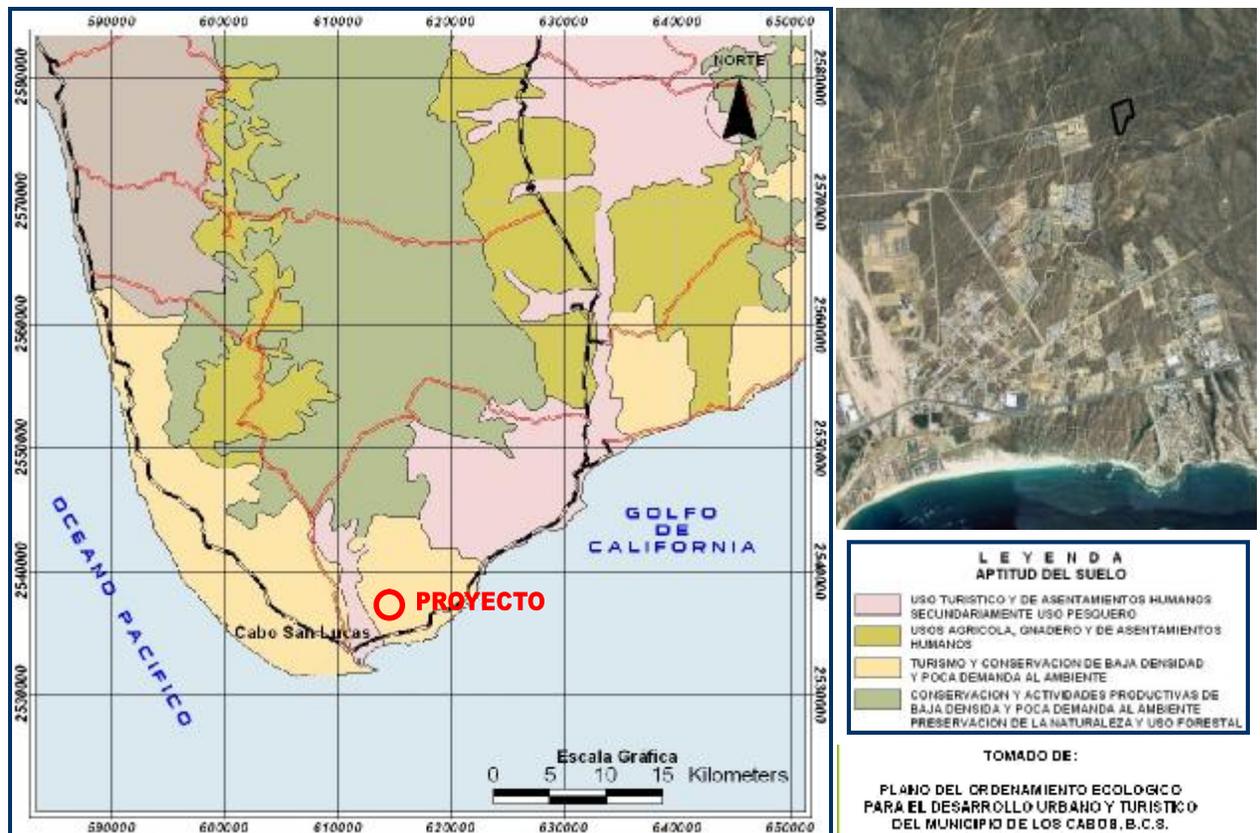


Figura 5.- Sección del Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos (1995) que abarca al sitio del proyecto.

**Uso de suelo desde el punto de vista ambiental**

Si bien las características físicas, ambientales y naturales son la base para la definición de los usos de suelo urbano dentro de los polígonos de aplicación de los Centros de Población y aplicados en los programas de Desarrollo Urbano de los mismos, desde el punto de vista ambiental, en base a su constitución de vegetación forestal se le otorga un uso de suelo.

Las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se conocen como usos de suelo. En los sitios menos modificados, el uso de suelo está determinado precisamente por la vegetación natural del mismo: bosques, selvas y matorrales, que constituyen la categoría primaria. En las regiones donde una porción de la comunidad biológica ha sido explotada parcialmente o bien se está recuperando después de su

remoción, la vegetación es calificada como perturbada o secundaria, respectivamente. Se conoce como cobertura antrópica a aquellos lugares donde la vegetación ya es totalmente diferente de la original al ser modificada por el hombre, dentro de esta categoría se incluyen tipos de cubierta: agrícola, ganadera o urbana y/o de asentamientos humanos.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su cartografía impresa y digital del Uso de Suelo y Vegetación de esta zona del país, establece que el sitio del proyecto se encuentra dentro de una unidad definida como Matorral Sarcocaule (figura 6).

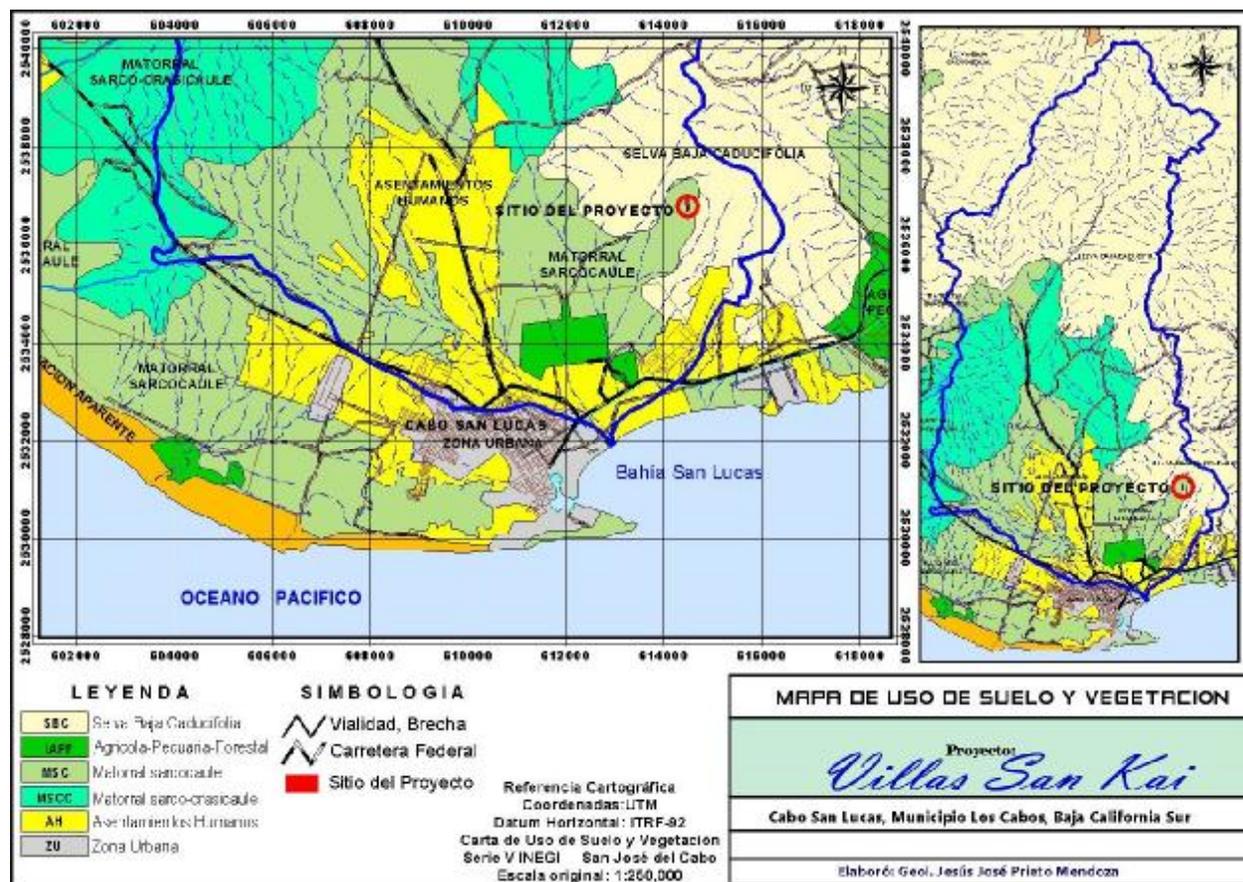


Figura 6.- Distribución de las Unidades de Uso de Suelo y Vegetación definidas por el INEGI en su cartografía digital.

El día 13 de abril del 2020 se publicó un DECRETO en el Diario Oficial de la Federación por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de estas, la más importante es la que se refiere al concepto de Terrenos Forestales que establece lo siguiente:

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o

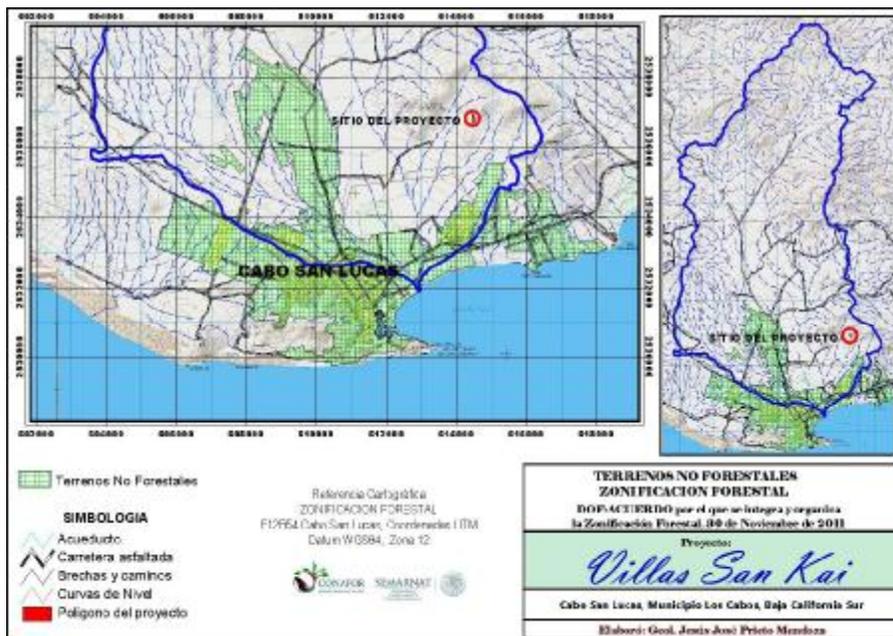
de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;

En conclusión y de acuerdo a lo señalado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el sitio del proyecto es un Terreno Forestal.

En el ámbito Federal, particularmente refiriéndose a la Zonificación Forestal como uno de los principales instrumentos de la Política Forestal (Fracción IV del Artículo 35 de la LGDFS), ya que en esta se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con fines de manejo y que con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal sustentable, el día Miércoles 30 de noviembre de 2011, se publica en la Segunda Sección del DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION el ACUERDO por el cual se integra y organiza la Zonificación Forestal, el sitio del proyecto en mención es ubicado dentro de una superficie donde la Zonificación Forestal corresponde a una Zona de Terrenos con Vegetación Forestal de Zonas Áridas y Semiáridas. En La figura 8 se muestra la ubicación del sitio del proyecto con respecto a la zona No Aplicable, dadas las condiciones de antropización que se tienen en esa superficie.



La figura 7 corresponde a un fragmento de la carta topográfica donde se ha sobrepuesto la superficie determinada por la Zonificación Forestal como NO APLICABLE (sombreado en color verde) y el polígono del proyecto Villas San Kai.

En conclusión, la Zonificación Forestal establece que la superficie de la Parcela 174 Z5 P1/3, se encuentra en su totalidad dentro de áreas consideradas forestales.

Otro instrumento de la Política Forestal de México es el Inventario Forestal y de Suelos. La integración y organización de la zonificación forestal guarda consistencia con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y observa la naturaleza, características, diversidad de los ecosistemas o tipos de vegetación forestales existentes en el territorio nacional; los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales; así como los resultados de los otros estudios e inventarios elaborados por otras entidades diferentes a la CONAFOR.

Los límites de las zonas forestales que contempla este instrumento se encuentran establecidas de acuerdo con las características físicas y naturales que se observaron en cada una de estas; y, al igual que en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, no constituyen ningún tipo de límites ni restricción de la propiedad, uso o aprovechamiento de cada predio o terreno forestal en lo particular.

A este respecto y en base al Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Baja California Sur, publicado en el año 2016, señala que el sitio del proyecto se encuentra dentro los terrenos correspondientes a las Zonas Semiáridas (Figura 8).



Figura 8.- Mapa de Recursos Forestales elaborado a partir del Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Baja California Sur, 2016.

## II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El sitio del proyecto se localiza en una zona de franco crecimiento y desarrollo, sin embargo, no se cuenta con los servicios públicos que pudiesen clasificarla como un área urbanizada. Para lograr la introducción de los servicios se solicitara a las diferentes instituciones y dependencias, mediante proyecto ejecutivo, en primer lugar la factibilidad del servicio, y posteriormente el contrato o convenio correspondiente.

Para la realización del proyecto se requieren de los servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje, vialidades externas de acceso al sitio y vialidades internas de inter comunicación dentro del proyecto, agua tratada para riegos, combustibles para la maquinaria pesada y vehículos y provisión de insumos como son el concreto, asfalto, fierro, materiales pétreos, etc.

### ***Servicios requeridos en las Fases de Preparación del Sitio y Construcción***

#### *Agua potable*

El aguapotable requerida para los trabajadores de la obra de construcción y todas aquellas actividades tendientes a la preparación del sitio, será suministrada por una empresa autorizada dedicada a la purificación de agua, la cual será contratada por la empresa encargada de la construcción del proyecto y será proporcionada a los trabajadores en garrafones de 20 Lt.

#### *Agua para la construcción*

El abasto de agua necesaria para la construcción del proyecto será adquirida de una empresa especializada y autorizada para el suministro de dicho insumo a través de pipas. Por otra parte dado que la construcción será dirigida y paulatina, es posible que se requiera el desarrollo de una obra para el abasto de agua de construcción, esta puede ser mediante la utilización de tinacos de plástico.

#### *Combustible*

El diesel y gasolina para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos será obtenido de las estaciones de servicio autorizadas y ubicadas en Cabo San Lucas, no se permitirá del almacén de grandes volúmenes de combustibles en el interior del proyecto. En caso de ser necesario, se tendrá que construir un sitio para su disposición temporal con las características y especificaciones ya establecidas.

#### *Instalaciones sanitarias*

Será contratada una empresa especializada para dar el servicio de sanitarios portátiles, en cantidad suficiente de acuerdo con el número de trabajadores. Dicha empresa estará obligada y se encargará de su correcto funcionamiento, limpieza, desinfección, recolección de residuos, tratamiento y disposición final, se requiere el suministro de 1 baño portátil por cada 10 trabajadores.

#### *Alojamiento para trabajadores*

El proyecto se localiza dentro de la zona suburbana de Cabo San Lucas, se pretende que los trabajadores sean de esta región y zona con el fin de reactivar la economía,

favorecer el desarrollo económico de la zona, crear empleos a las colonias más inmediatas, esto tendrá como resultado que no sea necesario el alojamiento para los trabajadores.

#### *Oficinas*

Durante las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto, serán emplazadas de manera provisional en el patio de maniobras y materiales y serán retiradas al finalizar la construcción de la obra. Constituirán de remolques móviles pre contruidos en forma de oficinas y contarán con los servicios básicos como son baños, aire acondicionado, electricidad, piso y ventanas. Tienen la gran ventaja de poder ser dispuestas en zonas donde no interfieran actividades propias del desarrollo del proyecto. El propio sistema modular se adapta a los espacios arquitectónicos requeridos, se fabrica totalmente en planta, permitiendo aplicar estrictos controles de calidad. Únicamente se requiere que el terreno se encuentre compactado y nivelado. No requiere permisos de construcción.

#### *Servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos.*

Los residuos materiales generados durante las diferentes etapas de construcción serán depositados en los sitios de tiro, rellenos sanitarios o sitios establecidos por la autoridad municipal. Estas actividades serán realizadas por la empresa constructora durante las dos fases señaladas.

#### *Energía eléctrica*

El proyecto se encuentra a una corta distancia de un desarrollo inmobiliario, es posible que se realice un convenio y/o contrato con la paraestatal Comisión Federal de Electricidad para hacer llegar la energía eléctrica durante las dos principales fases del proyecto.

El convenio a desarrollar con CFE se denomina sistema de construcción de obras por terceros (SISPROTER), es un sistema que facilita los trámites relacionados con la construcción de las obras de suministro de energía eléctrica que realizan los particulares y que beneficia sustancialmente la gestión de los desarrolladores, proyectistas, constructores y colaboradores de CFE en su diseño y recepción.

SISPROTER ofrece a sus usuarios el seguimiento de todas las etapas del proceso de construcción de una obra, facilita la captura de información y genera los documentos necesarios para realizar el trámite. En caso de que no sea necesario establecer un convenio, se dispondrá de una planta generadora de energía eléctrica para todas aquellas actividades que requieran de esta.

## **II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

El diseño arquitectónico del Villas San Kai (Figura 9), además de cumplir de forma estricta con lo establecido en la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040, autorizado bajo la certificación del H. Cabildo Municipal No. 287-XXXV-2013, de fecha 26 de abril de 2013 y publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, de fecha 06 de

mayo de 2013, prevé reducir al mínimo los impactos ambientales que su construcción implican.



Figura 9.- Diseño arquitectónico de las residencias unifamiliares.



Figura 9.- Diseño arquitectónico de las residencias unifamiliares

El emplazamiento del camino principal, está proyectado de tal manera que se mueve al unisonó con las curvas de nivel de terreno para modificar lo menos posible el entorno natural, este funcionará como una vialidad colectora a la que se le unirán pequeñas calles a modo de crear un tejido de circulación vial y peatonal que funcione con base a las curvas de nivel. Será realizado por un sistema constructivo que sea permeable.

El desplante de las casas se realizará de acuerdo a la conformación orográfica del terreno, planteando la orientación de las casas de manera que se generen los menores volúmenes de movimiento de tierra posibles. Los emplazamientos procuraran respetar los escurrimientos naturales del sitio evitando modificarlos. La orientación de cada una de las viviendas procurará el mayor aprovechamiento de la iluminación natural, así como la circulación de las brisas y los vientos dominantes.

El área verde se conformará de la recreativa, de infraestructura y existentes. Es importante mencionar que el proyecto se desarrollara rescatando lo más posible la vegetación y rocas de mayor volumen que se encuentran en el lugar, esto para evitar un desequilibrio ecológico y proteger el ambiente, preservar y restaurar el ecosistema, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.



En estas figuras se muestra el proyecto de master plan y una perspectiva general del desarrollo San Kai.

## II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

La empresa promovente consiente del mercado y las posibilidades de desarrollo en la ciudad de Cabo San Lucas, pretende que el proyecto Villas San Kai sea realmente un proyecto disruptivo, ya que se cuenta con la capacidad de entender y cambiar la

dinámica del mercado, manteniendo su competitividad atacando nichos y satisfaciendo necesidades específicas. Considerando las circunstancias actuales y el futuro posterior a la contracción económica que se espera a nivel internacional y nacional, es muy posible que la realización del proyecto se lleve a cabo en un mercado en recuperación, es muy importante tener claro lo anterior, dado que, al existir una sobredemanda de producto, muchas veces el desarrollador tiende a contagiarse del éxito e intentar replicar proyectos sin considerar los cambios de mercado.

La empresa promovente llevará a cabo el proyecto en cuatro etapas generales distribuidas a lo largo de seis años en los cuales se pretende finalizar totalmente el proyecto Cabo Serena. Sin embargo, para los efectos legales, de planeación, y administración del proyecto, se solicita que la autorización del proyecto, si este es el caso se otorgue un plazo de 10 años para la Etapa de Construcción, 2 años para la de Preparación del Sitio (incluyendo el cambio de uso de suelo de terrenos forestales) y 50 años para la de Operación y Mantenimiento.

Como se menciona en el apartado anterior, se estima que la construcción del proyecto se podrá llevar a cabo en un período de seis años, como se muestra a continuación:

ETAPA	OBRA/ACTIVIDAD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
PRE-PROY.	Estudio de factibilidad						
	Anteproyecto, Diseño arquitectónico						
	Proyecto ejecutivo						
	Dictámenes, factibilidades, etc.						
	Estudios ambientales						
PREP. SITIO	Rescate de vegetación						
	Movimiento de tierras						
	Taludes y vialidades						
	Cortes y rellenos						
	Perfiles y niveles						
CONST	Cimentación y edificación						
	Introducción de servicios						
	Pruebas y arranques de servicios						
	Acabados y detalles, pavimentos						
	Jardinerías y áreas de uso común						
O Y M	Operación y Mantenimiento						

Tabla del Programa General de Trabajo: PREP-PROY= Pre proyecto; PREP. SITIO= Preparación del Sitio; CONST= Construcción y O Y M= Operación y mantenimiento.

La Etapa de Pre-Proyecto no se considera en este documento ya que no ocasiona efectos ambientales directos.

### II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa las actividades principales son: desmonte, despalme y compensación de terracerías. El desmonte consiste en el retiro de árboles y vegetación en general de las áreas que serán requeridas y afectadas por la construcción del proyecto, cuidando de no dañar la vegetación fuera del área autorizada.

Es muy importante que antes de realizar las actividades mencionadas en el párrafo anterior se realicen las actividades destinadas al rescate de vegetación forestal nativa,

sobre todo aquellas enlistadas en NOM 059 SEMARNAT 2010 y todas aquellas que cuenten con una importancia ecológica o se considere que su papel ecológico en el medio ambiente es relevante. El Programa de Rescate deberá de estar autorizado por la instancia correspondiente encargada del adecuado manejo de los recursos forestales.

Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al sitio que las autoridades municipales hayan dispuesto para este fin. En caso de presentarse volúmenes considerables de restos vegetales, se propone la recuperación de los mismos para su posterior incorporación al suelo en áreas ajardinadas.

Previo a la actividad central del movimiento de tierras se deberá hacer el desmonte, para lo cual se utilizará maquinaria pesada y camiones de volteo. Como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza del terreno natural, básicamente la eliminación del material orgánico, incluida la vegetación natural, fase que se denomina desmonte cuando se refiere a árboles y arbustos, y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial de terreno, incluidos los matorrales y hierbas.

El despalme es la actividad en la que se retira la materia orgánica o el suelo existente que queda después del desmonte; la finalidad de esta actividad es encontrar material inorgánico para desplantar las terracerías o realizar los cortes necesarios.

### **II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO**

La Etapa de Preparación del Sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo tendientes a la realización del proyecto. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera.

En esta etapa el desmonte (cambio de uso de suelo) y el despalme (remoción de la capa superficial) son las actividades que mayor impacto tienen en el medio ambiente, por lo que aunado a la propuesta de medidas de mitigación para los efectos adversos que se pudiesen presentar, se requieren de lagunas obras y actividades de carácter provisional y/o temporal.

#### *Sanitarios portátiles*

Se adecuará una superficie dentro del área del proyecto para la ubicación de los sanitarios portátiles, es muy importante que esta zona se encuentre de forma estratégica, de tal forma que los trabajadores accedan a ellos de forma libre y rápida.

Se dispondrá un sanitario portátil por cada 10 trabajadores, su ubicación será dispuesta conforme al avance de las obras y en sitios donde se evite todo tipo de contaminación por si llegase a presentarse alguna emergencia.

#### *Oficinas*

Al igual que los sanitarios portátiles, las oficinas temporales o de campo, tendrán una ubicación estratégica, preferentemente en los puntos de acceso al sitio del proyecto,

con el fin de contar con una adecuada administración de entradas y salidas, control de visitas, atención a supervisiones y/o inspecciones, llegada de clientes potenciales, etc.

Consistirán de oficinas móviles montadas sobre ruedas para facilitar su desplazamiento a medida de que se requiera y/o avance en la obra. Se sugiere que para evitar mayores impactos ambientales, las oficinas se desplanten en áreas previamente perturbadas con accesos existentes.

*Planta de tratamiento de aguas residuales de las oficinas.*

Se propone la colocación de plantas de tratamiento de aguas residuales tipo Rotoplax Biodigestor Autolimpiable, para esto se requiere de la construcción de una pequeña fosa que contenga al biodigestor.

*Contenedores de residuos sólidos.*

Si bien durante la fase de preparación del sitio, el número de empleados no será considerable, es importante que desde esta etapa, se contemple la ubicación de contenedores de residuos sólidos distribuidos en la totalidad de la superficie del proyecto.

Se colocarán recipientes preferentemente de metal con tapa conteniendo una bolsa de plástico en su interior con el fin de facilitar la recolección de los residuos una vez que hayan sido depositados en los diferentes contenedores.

*Barda o malla perimetral*

La colocación de una barda o malla perimetral del sitio del proyecto es de gran utilidad, por un lado se obtiene seguridad en las obras y actividades y por otro lado, se logra un mejor manejo de las emisiones que se generen a partir de las actividades que se realicen a su interior. Estas bardas o mallas perimetrales pueden ser de diferentes materiales, pueden ser hojas de madera, bardas prefabricadas de concreto, o bien de malla sombra.

Malla balizamiento, es una malla resistente que está fabricada con HDPE (polietileno de alta densidad) que le confiere mejor resistencia. Esta malla con una cuadrícula de 10x5 cm se fabrica en color naranja para su utilización como delimitación y señalización perimetral. Es un sistema práctico y económico de señalización.

Las principales ventajas son:

- ✓ Aumento de la seguridad en las obras.
- ✓ Evitar que los espectadores puedan acceder a zonas que no están permitidas en eventos.
- ✓ Evitar daños personales en zonas con elementos dañinos para la salud.

Sus funciones son:

- ✓ Señalizar una zona con algún tipo de peligro.
- ✓ Delimitar áreas con acceso restringido.
- ✓ Indicar zonas de paso preferente.

## II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Considerando que el tráfico vehicular podrá ser controlado e incluso administrado de forma adecuada, la empresa promotora pretende utilizar los materiales adecuados incluyendo maderas o empedrados e incluso tramos asfaltados, para su realización se llevarán a cabo las actividades siguientes:

- a) Se realizará el trazo de los diferentes niveles de terreno.
- b) Se hará corte y terraplén de los niveles de forma terraceada con maquinaria pesada hasta alcanzar el nivel proyectado, acarreado el material en el interior del terreno.
- c) Se tratará la superficie de la terracería escarificando e incorporando humedad para compactarlo al 90% proctor.
- d) Se construirá la base o plantilla de fundación con material del mismo sitio y autóctono (tierra roja), incorporando humedad homogenizándola con motoconformadora y compactándolo al 100% proctor hasta lograr una base de 20 cm de espesor.
- e) Aplicación de riegos con agua para favorecer la compactación y reducir la emisión de polvos.
- f) La nivelación en forma de terrazas deberá de contemplar la movilidad de la maquinaria y los colaboradores.

### Guarniciones y banquetas

Para el caso de las vialidades, andadores y áreas recreativas

- a) Siguiendo el trazo ya hecho para la terracería, se procederá a limpiar la zona de guarniciones y banquetas.
- b) Se realizará la compactación del suelo usando equipo portátil hasta alcanzar 90% proctor.
- c) Cimbra perimetral en un costado de la guarnición con triplay.
- d) Colado y forjado de guarniciones con terraja usando concreto premezclado.
- e) Cimbra perimetral en dos costados de cada piedra de la banqueta con polines.
- f) Habilitado de acero de refuerzo con mallalac.
- g) Colado de concreto de 10 cm de espesor  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$  premezclado.
- h) Aplicación de curacreto para asegurar buen fraguado del concreto.

### Cimentación

La cimentación consiste en la instalación y construcción de una estructura de concreto armado colada monolíticamente con concreto  $F'c= 200 \text{ kg/cm}^2$  y armados de varilla de 3/8" sobre una plantilla de concreto pobre de  $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$ .

### Muros y estructura

Consiste en el levantamiento de muros de bloque de concreto de 0.20 x 0.20 x 0.40 m y amarrados con castillos de concreto armado de 0.20 x 0.20 m y traveses de concreto armado de 0.30 x 0.20 m.

### Cubierta

Todas las obras civiles serán elaboradas a partir de cimentaciones de concreto, muros de bloque, losas de concreto aligerado que dependiendo de los claros y las cargas requeridas para cada caso, diseñara el tipo de armado y resistencia de concreto, pero es posible afirmar que en su mayoría serán reforzadas con varilla de ½" y concreto F'c= 250 kg/cm<sup>2</sup>.

### Acabados

Los acabados consistirán en el emplastado interior y exterior de los muros de la edificación, el aplanado será con cemento-arena 1:4. Como recubrimiento final se colocará pintura vinílica en exterior e interior.

Los acabados en muros exteriores se harán con mortero cemento-arena fina, marcos de ventanas y puertas con cantera natural, así como repisones y remate de pretilas. Losas inclinadas con teja de barro natural, losas planas con acabado impermeabilizante elastomérico blanco y se permitirán pérgolas de madera en terrazas exteriores. Se requerirá herramienta menor.

### Instalación y conexión a las redes de servicios públicos

Todas las instalaciones serán subterráneas por lo que se procederá de la siguiente manera:

- a) Trazo de las redes en el suelo.
- b) Excavación de zanjas con retroexcavadora a diferentes profundidades de 1 a 2 m.
- c) Compactación del fondo de la zanja utilizando un compactador portátil a gasolina.
- d) Instalación de tubos dentro de las zanjas preparadas.
- e) Construcción de pozos de visita con una profundidad máxima de 2.5 m.
- f) Relleno de zanjas y compactado hasta el nivel del terraplén.

### Drenaje

Se requerirá la excavación de las zanjas que albergarán la tubería de conducción de drenaje de PVC de 4" con auxilio de una retroexcavadora y compactadora. Cada nivel contará con un registro conectado a la red de drenaje. Esta se conectará al sistema de recolección de aguas residuales para su conducción hacia las plantas de tratamiento.

### Agua potable

El proyecto considera conectarse a través de una red de 152 mm (6") de diámetro de la cual se desprenderá una línea de tuberías de polietileno de alta densidad termo fusionada de 76 mm (3") de diámetro con instalación subterránea según el perfil del suelo. De esta línea se derivarán concentradores de medidores que agruparán la toma domiciliaria para cada residencia.

La red del proyecto se propone de tubería de PAD cumpliendo con la norma ASTM-1248 TIPO III grado p-34, la Norma Oficial Mexicana NMX-E-18 PE 3456 de 101.6 mm (4") y también con las normas ASTM D-3350 y la norma AWWA C-906.

Electrificación

Consistirá en el tendido de la red subterránea de suministro y distribución de energía eléctrica conforme a las especificaciones y reglamentación de la CFE.

Instalaciones

Para las instalaciones sólo se requiere de herramienta menor y consisten en:

a) Instalación hidráulica: instalación de agua fría se realiza con tubería de PVC de ½ y ¾", la de agua caliente con tubería de cobre de ½" tipo M.

b) Instalación sanitaria: para el ramaleo se utiliza tubería PVC de 2" y 4", la cual se conectará a la red de drenaje y alcantarillado local.

Instalación eléctrica: para el ramaleo se utiliza tubería negra de ABS de ½" y cable de cobre AWG calibre #16.

Maquinaria y equipo utilizado en la etapa de construcción

En esta etapa se utilizará el equipo que se encuentra desglosado en la tabla siguiente y consiste en el soporte mecánico comúnmente empleado en labores de construcción.

CANTIDAD	TIPO	ACTIVIDAD	TIEMPO (años)
10	Camión	Transporte de materiales	3.0
3	Trascabo	Movimiento de tierra	3.5
3	Retroexcavadora	Construcción de zanjas	1.5
2	Motoconformadora	Nivelación del terreno	1.6
2	Tractor oruga	Corte de terreno	1.0
2	Compactador	Compactación del terreno	1.0

**II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las actividades del mantenimiento se pueden dividir de manera general en: revisión y mantenimiento de las estructuras civiles, reparaciones, limpieza y revisión y reparación de las redes sanitarias y eléctricas.

Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento, que se aplica al sistema de instalaciones hidráulicas, gas y eléctricas, busca anticiparse a la falla y evitar reparaciones urgentes que ocasionan pérdidas económicas y operativas al establecimiento así como molestias al huésped.

Generalmente se programan cuatro tipos de acciones: inspección, servicio, corrección y reparación.

1- **Inspección:** debe efectuarse de la siguiente forma:

- a) Ocular: se detectan las fallas que se encuentran a la vista: corrosión, desgaste, etc.
- b) Sensible al olfato: en este caso, pueden percibirse fugas de gas, elementos a punto de quemarse.

c) Sensibles al tacto: se advierten vibraciones, humedades, temperaturas, etc.

2- **Servicio:** es el conjunto de acciones periódicas programadas para que el sistema funcione correctamente. Los servicios más comunes que requieren tareas de mantenimiento son ascensores, limpieza de tanques, equipos informáticos y tecnológicos, etc.

3- **Corrección y reparación:** es el conjunto de acciones implementadas ante desperfectos, desgastes por paso del tiempo y emergencias para que el sistema funcione correctamente.

Se debe implementar un Plan de Mantenimiento preventivo que incluye los siguientes puntos:

a) Especificar detalladamente a qué área del edificio e instalaciones se proporcionará servicio de mantenimiento, para lo cual es necesario detallar e identificar los equipos involucrados.

b) Contar con datos acerca de la operación de mantenimiento requerida, partes componentes y exigencias de cada equipo.

c) Disponer de manuales de revisión que incluyan: métodos, rutas, herramientas e instrumentos necesarios.

Métodos. Dentro del programa de mantenimiento se debe establecer métodos de trabajo basados en la revisión y el control; por ejemplo las instalaciones electromecánicas (ascensores, equipos de cocina, filtros de aire, etc.) y de la obra civil (cerrajería, reparaciones de pisos, pintura en paredes, etc.)

Rutas. Se denomina ruta al recorrido de áreas de trabajo con el fin de detectar desperfectos en alguna de éstas y en el caso de hallarlos, aplicar los trabajos de reparación correspondientes.

Herramientas e instrumentos necesarios. Además de disponer del material y del personal idóneo para realizar las reparaciones, es imprescindible contar con Fichas técnicas en donde se especifiquen los desperfectos, las tareas realizadas, etc. y herramientas que permitan realizar las operaciones específicas.

#### Mantenimiento correctivo

Consiste en el conjunto de actividades destinadas a corregir desperfectos o fallas en el momento en que se presentan.

Es recomendable utilizarlo lo menos posible, pues resulta generalmente más caro que el mantenimiento preventivo, ya que las reparaciones son regularmente más onerosas, consumen más tiempo y además, podrían ocasionar molestias al huésped.

Relacionar todo aquello (instalaciones, edificios) que ha de estar bajo la vigilancia y control de mantenimiento. Determinar sobre qué elementos concretos debemos aplicar las revisiones y la periodicidad de las mismas.

Se debe disponer de la información técnica adecuada que permita determinar los recursos humanos (propios o ajenos) y recursos técnicos necesarios en cada caso para poder aplicar el plan previsto.

Es importante que sea posible evaluar los resultados a largo plazo, o sea, que habrá que tener un archivo histórico de las medidas tomadas y las incidencias acaecidas.

### **II.2.6. OTROS INSUMOS**

Los combustibles a utilizar serán básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción el combustible se abastecerá en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte y almacenamiento del mismo hasta donde la maquinaria o equipo lo necesite. Para ello se contemplarán sitios de almacenamiento en los patios de maniobras, almacenes o talleres en condiciones adecuadas de seguridad en los frentes de trabajo.

Los volúmenes requeridos para este se suministrarán de acuerdo a la demanda de consumo que se tenga durante el avance de la obra.

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.); esta última será preferentemente agua tratada transportada desde la planta de tratamiento más cercana, suministrada a través de camiones tipo pipa de 20,000 litros.

El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua y garrafones de plástico para el uso de los trabajadores. Parte de los servicios que requiera el proyecto podrán ser abastecidos por los poblados que se localicen cercanos a la zona.

Los insumos a requerir serán: materiales pétreos procedentes de los bancos de materiales autorizados, energía eléctrica incluyendo para algunas actividades la procedente de plantas portátiles de combustión, combustibles procedentes de las estaciones de servicio cercanas al sitio. No se prevé desabasto de alguno de los insumos requeridos.

Otros materiales requeridos para la construcción son:

- a) Concreto hidráulico.
- b) Acero de refuerzo para concreto hidráulico.
- c) Alcantarillas de PAD corrugada.
- d) Materiales asfálticos.

### **II.2.7. SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Las sustancias peligrosas son elementos químicos y compuestos que presentan algún riesgo para la salud, para la seguridad o el medio ambiente.

Las sustancias peligrosas a utilizar para la realización del proyecto son los combustibles diesel y gasolina para los cuales deberán de extremarse los cuidados preventivos a fin de evitar derrames accidentales, incendios, contaminación de suelos y agua.

### **II.2.8 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO**

Las obras y actividades que apoyarán el desarrollo de proyecto directamente relacionadas son las siguientes:

**Bancos de materiales pétreos.**- la construcción del proyecto requerirá de materiales pétreos para su realización, algunos de ellos serán obtenidos de los cortes a realizar y los faltantes se obtendrán de bancos de materiales pétreos que cuenten con las autorizaciones ambientales requeridas y vigentes.

**Patio de maniobras.**- en este sitio se dispondrán temporalmente todos los insumos necesarios para la construcción del proyecto, se almacenarán las maquinarias que no sean útiles para las obras en proceso.

Considerando que como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales, se manifiesta que con el fin de mitigar los impactos ambientales en el uso y reúso de agua, se plantea la instalación y operación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales generadas por el proyecto Villas San Kai.

### **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ASAJET, (PTAR).**

Se instalará una **PTAR** de tipo residencial en cada una de ellas, esto para lograr la optimización del uso del agua como lo establecen las diferentes normativas ambientales, incluyendo el Programa de Ordenamiento para el Desarrollo Turístico y Urbano de San José del Cabo-Cabo San Lucas.

El impacto visual es mínimo porque la instalación es bajo tierra. Las plantas de tratamiento quedan integradas armónicamente al medio ambiente y al entorno del desarrollo. La PTAR no generara malos olores, ni ruidos, debido a la presencia del lodo activado desde el inicio del proceso y al uso de unidades de aireación con alojamiento acústico. El proceso de tratamiento es biológico y no utiliza productos químicos para el tratamiento del agua.

La cara superior de la PTAR es totalmente cubierta de concreto y rejilla irving de acero galvanizado, lo que permite caminar con seguridad sobre ella facilitando su operación y mantenimiento, con el máximo estándar de seguridad.

Es de vital importancia el cumplimiento de Leyes, Normas y Requisitos Ecológicos de la Comisión Nacional del Agua y de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la empresa proveedora se compromete al cumplimiento de estas normativas para el beneficio de su cliente y el medio ambiente.

La planta de tratamiento residencial **ASAJET SERIE 1500 BAT®**, para tratamiento de aguas residuales, se fabrica en 5 modelos con capacidades para: 500, 750, 1000, 1250 y 1500 galones por día (GPD).

Esta planta paquete, es totalmente automática sin componentes electrónicos complejos, sin filtros que cambiar y diseñada para manejar todos los desechos de una casa. En sólo 24 horas, convierte las aguas residuales domésticas en un líquido claro, sin olores y ambientalmente amigable.

### **Características de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

- ✓ Ideal para hogares y edificios pequeños.

- ✓ Elimina la Necesidad de un anticuado tanque séptico y todos los problemas que causa, incluyendo olores y lodos.
- ✓ La planta de tratamiento residencial incrementa el valor de su propiedad.
- ✓ Su efluente altamente tratado puede eliminar cualquier necesidad de campos de oxidación y filtros.
- ✓ El tanque Jet de tres compartimentos, es prefabricado de concreto armado.
- ✓ BAT® Media Pack ofrece un área superior a los 502 pies cuadrados para que los microorganismos beneficiosos formen una biomasa que mejora la filtración y la degradación biológica.
- ✓ Exclusivo panel de control automático que maneja eficientemente el tratamiento.
- ✓ Alta calidad, confiabilidad y larga vida útil.
- ✓ Las aguas grises domésticas, incluidas las aguas sanitarias son convertidas en un líquido claro sin olores en solo 24 hrs.

### **Funcionamiento de la planta residencial Asajet.**

La planta de tratamiento residencial ASAJET emplea un proceso bioquímico donde las bacterias aerobias van absorbiendo el oxígeno y en solución degradan y oxidan la materia orgánica. Este proceso, llamado digestión aerobia, es también utilizado en las grandes centrales de tratamiento.

1.- El compartimiento de tratamiento primario, recibe las aguas residuales y las retiene suficientemente para permitir que la materia solida sedimente sobre el manto de lodo del fondo del tanque. Aquí, la acción de las bacterias anaeróbicas continuamente degradan los sólidos de las aguas residuales.

2.- En la cámara de aireación, la materia finamente dividida y pretratada en el compartimiento primario, se mezcla con el lodo activado y es aireada. En el proceso JET BAT®, grandes cantidades de microorganismos se fijan a la biomedio sumergida. Estos microorganismos proveen un extraordinario y rápido nivel de tratamiento convirtiendo el agua residual en un líquido inoloro, inoloro y gases. El aireador JET agita y mezcla todo el contenido, mientras inyecta grandes cantidades de aire para satisfacer la demanda de oxígeno en el proceso de digestión aeróbica.

3.- La fase final del proceso toma lugar en el compartimiento de sedimentación / clarificación, donde no hay turbulencia que interfiera con el proceso de sedimentación y clarificación. Cualquier partícula que haya quedado en suspensión sedimenta y a través de las paredes inclinadas de la tolva, regresa al compartimiento de aireación para un nuevo tratamiento. El líquido clarificado e inoloro se mantiene en la superficie para luego descargarse a la línea del efluente.

Normalmente la planta de tratamiento residencial asajet está completamente enterrada. El acceso para servicio y el aire fresco para la necesaria operación de la planta se obtiene a través de una extensión de concreto que se eleva por encima del terreno. Esta extensión está provista de una tapa con ventilación incorporada. El acceso para servicio y el aire fresco para la necesaria operación de la planta se obtiene a través de

una extensión de concreto que se eleva por encima del terreno. Esta extensión está provista de una tapa con ventilación incorporada.

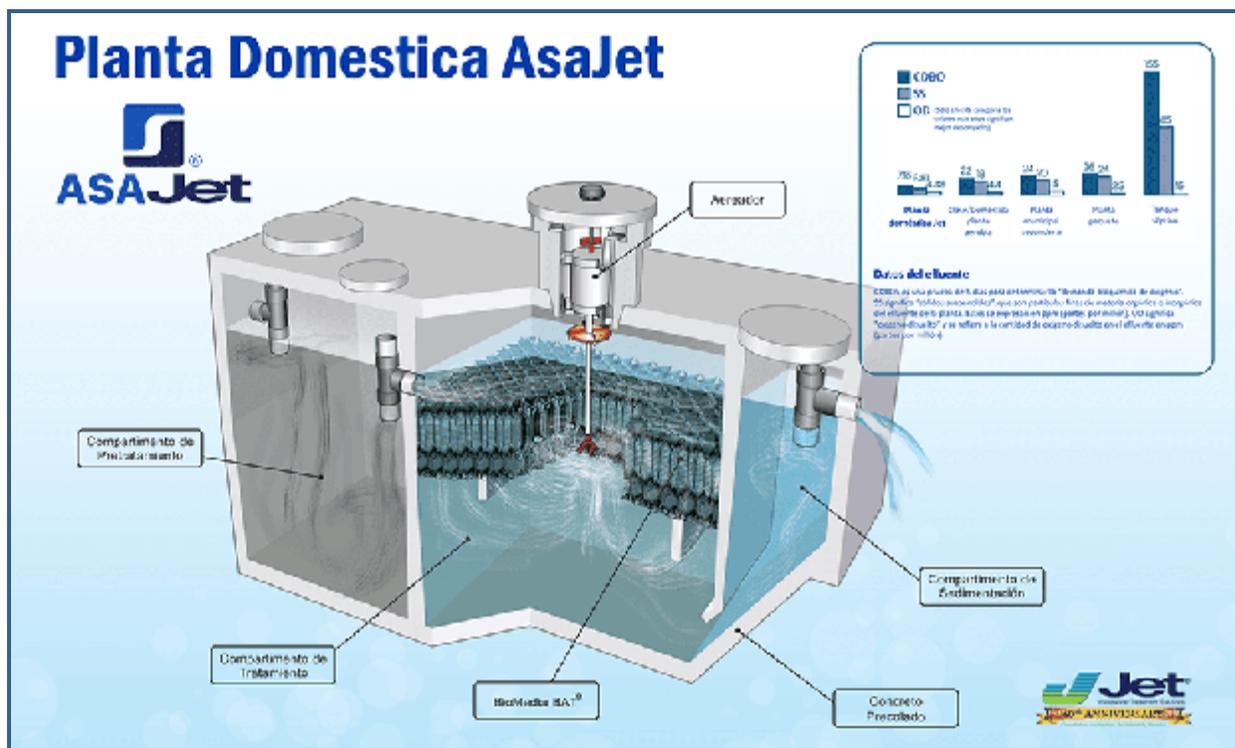


Figura 10.- PLANTA DE TRATAMIENTO RESIDENCIAL ASAJET

**Descripción del proceso de tratamiento de las aguas residuales.**

La planta doméstica serie 1500 BAT<sup>®</sup> Media es un sistema natural, orgánico, libre de químicos que utiliza los recursos de la misma naturaleza para reducir las aguas residuales a un líquido limpio e inodoro en sólo 24 horas.

Emplea nuestro proceso patentado de Tratamiento acelerado biológicamente que suministra oxígeno a los microorganismos que se encuentran naturalmente en aguas residuales. Estos microorganismos se unen a Jet BAT<sup>®</sup> Process Media, formando una “biomasa” lista para tratar las aguas residuales con eficacia y rapidez.

¿Qué suministra el oxígeno y la mezcla que apoya nuestro proceso aerobio exclusivo de tratamiento que convierte las aguas residuales en líquidos y gases incoloros e inodoros? El Aireador de la serie 700, resistente a las inundaciones, fue creado utilizando lo último en tecnología de sellos, y garantiza la reducción de reparaciones, además de que aumenta la vida útil del aireador.

Jet ha integrado un nuevo soplador, el cual se coloca externamente a la planta y es ideal para proyectos. Cuando el nivel de arrastre de la línea de drenaje en el punto de ubicación no permite la colocación de la misma al nivel del terreno circundante, hace necesaria la colocación de un cárcamo para elevar el agua residual a la planta de tratamiento.

## II.2.9 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se considera el abandono del sitio sobre todo por la naturaleza del proyecto.

## II.2.10 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No es necesaria la utilización de explosivos.

## II.2.11 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

A continuación se mencionan los residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio construcción y operación, los cuales se pueden considerar similares para dichas etapas.

La disposición final se hará donde lo indiquen las autoridades municipales.

### **Residuos sólidos**

El primer tipo de residuos que se van a generar serán el suelo y los residuos vegetales producto del desmonte y despalme. Una parte del material vegetal desmontado se podrá obsequiar o donar a instituciones para su utilización en áreas verdes, todos los restos vegetales excedentes serán triturados, se dispondrán temporalmente en las franjas laterales de desarrollo que se pretendan reservar como áreas ajardinadas.

Otro tipo de residuo serán los escombros producto de los cortes, que se utilizarán para la construcción de terraplenes.

Entre los **Residuos Sólidos Industriales y Domésticos No Tóxicos**, que se generarán como resultado de la estancia de los trabajadores en la obra serán: papel, empaques de cartón, bolsas y envases de plástico, latas de fierro y aluminio, vidrio, residuos orgánicos, etc.

Estos residuos se almacenarán temporalmente en contenedores de 200 litros rotulados y con tapa en los patios de maquinaria y talleres, y se dispondrán semanalmente en algún basurero municipal autorizado. Se considera un factor de generación de basura de 1.50 kg/persona/día.

En cuanto a **Residuos Sólidos Peligrosos**, se prevé la generación de: latas o recipientes de plástico (con residuos de pintura, solventes, aceites o lubricantes, anticongelantes, etc.); papel, cartón, estopas y plásticos impregnados con grasas y aceites; filtros para aire, aceite o combustible de las máquinas; baterías para linternas o aparatos eléctricos, etc. Estos residuos se consideran como peligrosos de acuerdo con: el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las normas NOM-052-SEMARNAT-2006 y NOM-053-SEMARNAT-1993.

Estos Residuos también se almacenarán temporalmente en los patios de maquinaria y talleres de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA antes mencionado, así como a las normas NOM-003-SCT-2000 y NOM-011-SCT2-2003, en donde se acumularán durante un periodo de 1 mes para que posteriormente una empresa autorizada por la SEMARNAT se encargue de la recolección y disposición definitiva de dichos materiales.

En cualquier caso, la generación de residuos peligrosos será mínima; se estima que podrá ser entre 10 y 15 kg/mes. Estos residuos serán de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria, lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y el agua; además, con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Otra fuente de residuos sólidos domésticos serán los dejados por los usuarios de la carretera en la etapa de operación. Normalmente, estos consisten en papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc., los cuales tendrán que ser recogidos periódicamente y depositados según las autoridades lo establezcan.

### ***Residuos líquidos***

La principal fuente de líquidos no peligrosos es el agua de consumo humano; ésta tiene 3 componentes: la utilizada para beber que debe ser potable (3 litros/día/humano), la requerida para la higiene y la que se genera como producto de los desechos orgánicos. Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda.

Respecto al agua de los desechos humanos, en los frentes de obra se instalarán sanitarios portátiles, y la empresa que rente el servicio, al dar el mantenimiento a dichos sanitarios se llevará los residuos correspondientes.

En cuanto a los residuos industriales líquidos, para proteger el suelo por derrames accidentales de combustibles y aceites, en los talleres se prevé la construcción de planchas de concreto. En las reparaciones y mantenimiento de maquinaria se van a recoger los aceites usados en charolas que serán vaciadas en tambos de 200 litros, que serán almacenados temporalmente hasta que se acumule una cantidad suficiente que una compañía autorizada y contratada para la recolección, tratamiento y disposición de residuos peligrosos se los lleve.

### ***Generación, manejo y disposición de las emisiones a la atmósfera.***

Durante la construcción se van a generar polvos durante casi todas las actividades, los cuales son dispersados por el aire y depositados en los alrededores. Para atenuar esto, deben aplicarse riegos sobre las superficies laborables y áreas de excavación o movimiento de tierras. También van a producir emisiones a la atmósfera por parte de los automotores y máquinas.

En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevaletantes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para soportar el impacto.

## **II.2.12 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS**

La empresa promotora cuenta con la infraestructura y recursos suficientes para llevar a cabo un manejo adecuado de los residuos. En caso de subcontratar alguno de los servicios, obras o actividades, hará saber a la empresa contratista la necesidad y

**Proyecto:**

*Villas San Kai*

obligatoriedad de aplicar buenas prácticas ambientales en todas las áreas de trabajo durante el tiempo que dure la realización del proyecto.

El municipio de Los Cabos cuenta con dos rellenos sanitarios Tipo C, uno está ubicado en la localidad de Palo Escopeta a donde se llevan los residuos sólidos de la ciudad de San José del Cabo, mientras que el otro se ubica en la localidad de La Candelaria y ahí se disponen los residuos sólidos de la ciudad de Cabo San Lucas.

La empresa promovente establecería un convenio de colaboración con las autoridades municipales o bien con la empresa encargada del relleno sanitario para que en vehículos propios de la empresa, facilitaran el acceso de sus inmuebles y disponer los residuos resultantes en ese lugar.

# CAPITULO III

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

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

La legislación ambiental consiste en un sistema jurídico que norma las actividades del humano en su interacción con el ambiente natural, social y antropogénico (construido). Sus propósitos son: Aprovechar, Mejorar, Conservar, Proteger y en su caso, Restaurar los diferentes ecosistemas del planeta.

En esta sección se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación y ordenamiento aplicables a la zona donde se ubicará el proyecto turístico. Asimismo, se enlistan y describen los instrumentos de política ambiental y normas complementarias que inciden en el proyecto planteado por el promovente.

Lo anterior se realiza sobre la base de las características del proyecto, identificando y analizando los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

### **III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.**

#### **III.1.1.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Está integrado por la regionalización ecológica, los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a este instrumento dentro de la Región Ecológica 4.32 y la Unidad Biofísica Ambiental Sierras y Piedemonte El Cabo (UAB-5), la cual cuenta con una política ambiental de Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable, como se muestra en la figura 13.

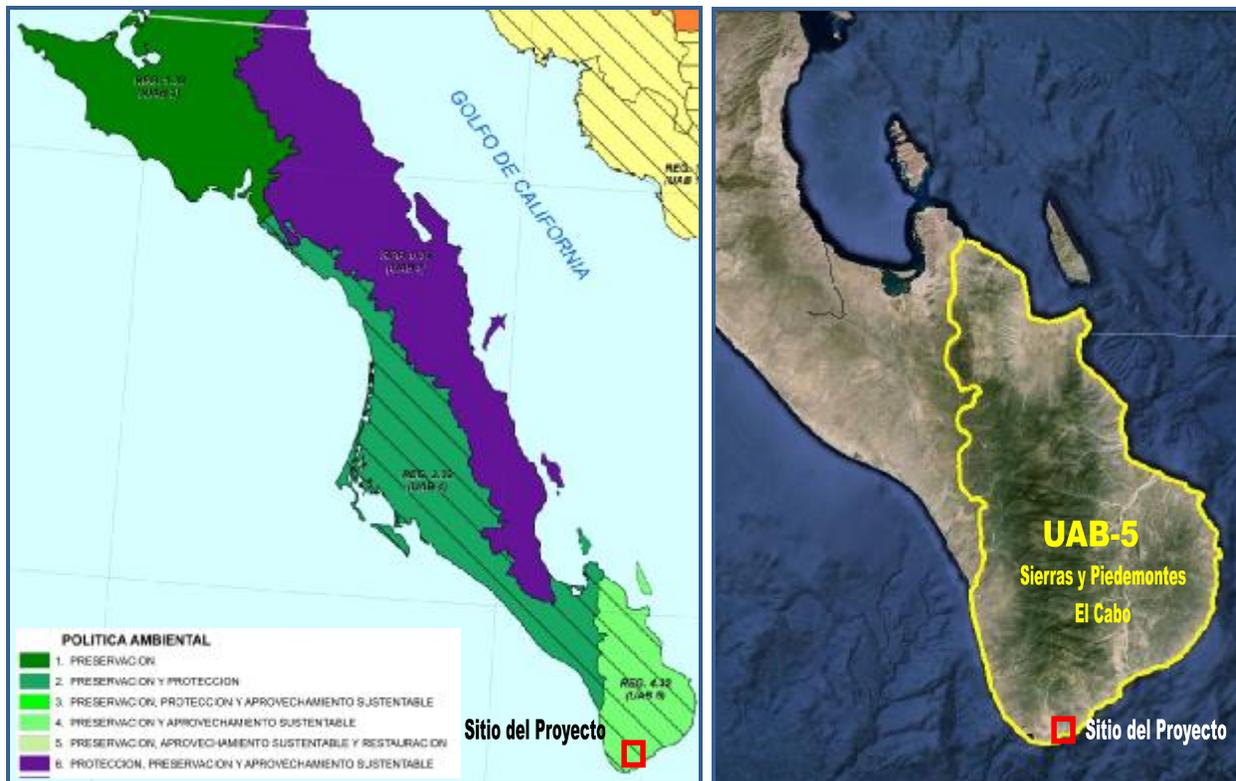


Figura 13.- Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) ubicadas en el Estado de Baja California Sur y la correspondiente donde se ubica el sitio del proyecto Villas San Kai.

**Características de la UAB-5 Sierras y Piedemonte El Cabo**

Superficie en km <sup>2</sup> : 7,428.10	Población: 247,974 hab	Población Indígena: Sin presencia.
Política Ambiental: Preservación y aprovechamiento sustentable.	Prioridad de Atención: baja.	Rectores del desarrollo: Preservación de Flora y Fauna.
Coadyuvantes del desarrollo: Turismo	Asociados del desarrollo: Forestal-Minería	Otros sectores de interés: CFE-Ganadería-SCT

Estrategias sectoriales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43 y 44.

<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

<b>Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio</b>	
Es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.	
<b>Vinculación con el proyecto Villas San Kai</b>	
<b>Estrategia</b>	<b>Correlación con el proyecto.</b>
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas,	La conservación del equilibrio en los ecosistemas

especies, genes y recursos naturales.	terrestres es una parte fundamental del desarrollo urbano, incluyendo el paisaje como un recurso natural.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales que presta la vegetación, el suelo y la fauna son de gran importancia, se pondrá especial atención en ellos para no ponerlos en riesgo.
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El proyecto pretende sumarse a los esfuerzos de mejorar el uso óptimo de los recursos hidrológicos de la región con la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales.
12. Protección de los ecosistemas.	Se dará énfasis en la protección de los ecosistemas mediante la aplicación de las medidas de mitigación.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	La aplicación de los usos de suelo planteados en el Plan director de Desarrollo permitirá cumplir con esta estrategia.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Cabo San Lucas es un polo turístico por excelencia, su crecimiento se verá favorecido fortaleciendo el desarrollo regional.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El tipo de desarrollo inmobiliario del proyecto Villas San Kai favorecerá las relaciones intercomerciales que se presentan en el turismo.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	En la zona donde se ubica el proyecto Villas San Kai es de suma importancia el acceso a los servicios públicos para favorecer el adecuado desarrollo de esa zona.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El acatamiento de los instrumentos que se generen a partir del Instituto de Planeación de Los Cabos permitirá crecer de forma ordenada y adecuada.

Se dice que los instrumentos de política ambiental establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) se diseñaron con el objeto de ser mecanismos preventivos, cuando se trata de determinar la adecuada protección al medio ambiente y los recursos naturales. También es cierto que dichos instrumentos de política ambiental se encuentran ligados entre sí al resultar ser unos necesarios para otros. Sin duda, uno de los mecanismos más importantes que se encuentran previstos en la LGEEPA es el OET. Hoy en día el país y el mundo entero exigen políticas ambientales más estrictas, pero sobre todo, más efectivas puesto que los ecosistemas se han vulnerado en grados alarmantes y muestra de ello, son las catástrofes naturales que el mundo entero ha enfrentado en las últimas décadas.

La formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional.

Los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OE) en México ha generado diversos puntos de vista y debates en función a la idea de que son normas indicativas o vinculantes dentro del sistema jurídico mexicano.

Los OE son en definitiva vinculantes y obligatorios; una interpretación contraria haría pensar que las normativas derivadas de las leyes ambientales que protegen derechos humanos pilares a partir de 2011, dentro del sistema jurídico mexicano, no tienen peso jurídico.

### III.1.2.- PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA EL DESARROLLO URBANO Y TURÍSTICO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS.

Este documento realizado en la década de los noventa constituye el primer esfuerzo de las autoridades municipales de ordenar el desarrollo urbano y turístico del municipio de Los Cabos (Figura 14).

El municipio en su totalidad fue dividido en unidades ambientales territoriales con criterios ecológicos generales y particulares para cada una de ellas. La zona donde se localizan los sitios propuestos para su aprovechamiento y señalados en este documento se encuentran dentro de la Unidad denominada T16, con una política de APROVECHAMIENTO y la cual marca los siguientes criterios ecológicos:

Este ordenamiento aun cuando desde su publicación en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur (Tomo XXII, No. 30, 31 de agosto de 1995) fue considerado rebasado, 25 años después continua siendo vigente y las diferentes entidades de gobierno siguen aplicándolo.

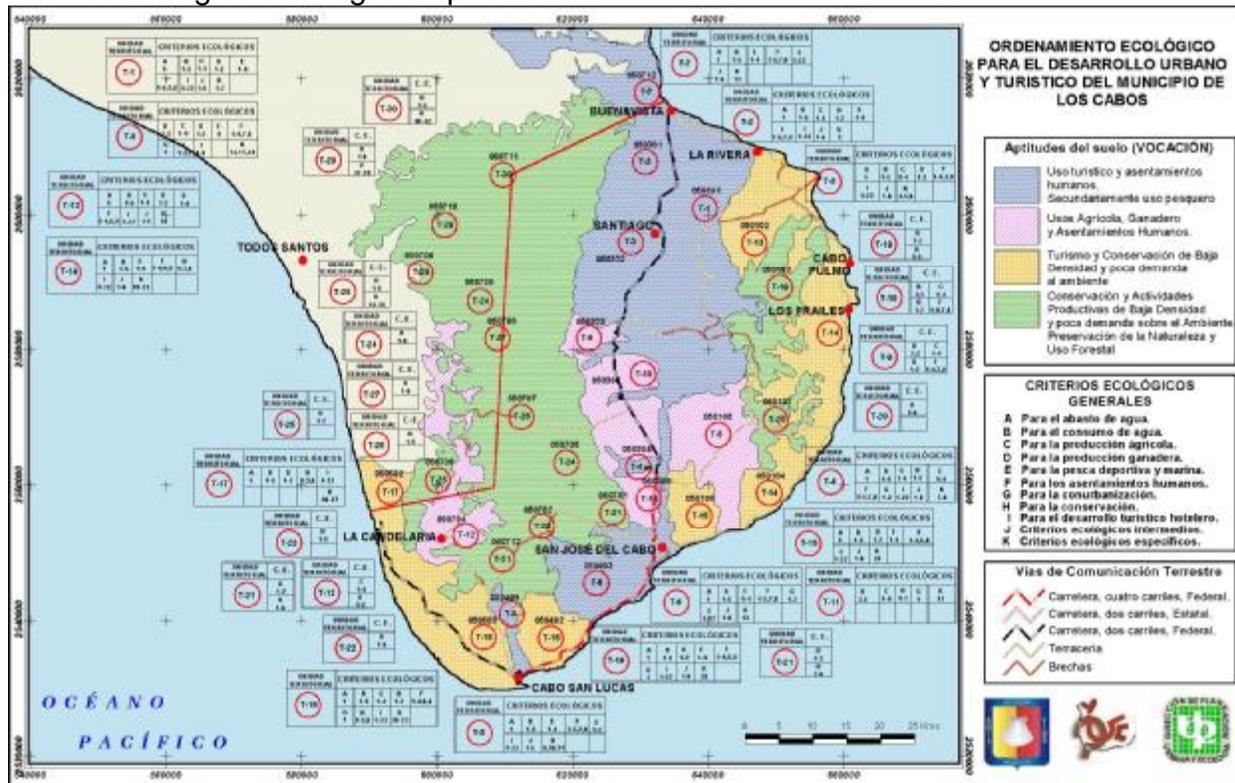


Figura 14.- Mapa del Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos, en él se muestra las diferentes vocaciones (aptitudes) del suelo y en círculo rojo las Unidades de Gestión Ambiental.

Plan de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos	
Criterios ecológicos generales	Vinculación con el proyecto
<b>Aa Abasto de agua</b>	
<b>A-1</b> Los desarrollos turísticos proyectados en las Unidades T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6, T-7, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17, y	Por su ubicación el proyecto Cabo Serena no cuenta con la posibilidad de

T-18 deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabos del recurso para las localidades aledañas, preferentemente para ello el establecimiento de plantas desalinizadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.	contemplar la desalinización de agua, de tal forma que se buscará establecer un convenio con el Organismo Operador para la provisión de agua para sus necesidades.
<b>Ca Consumo de agua</b>	
<b>B-1</b> Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.	Esto ya lo tiene contemplado la autoridad reguladora.
<b>B-2</b> Aplicar un sistema de tarifa preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.	Esto ya lo tiene contemplado la autoridad reguladora. Aun así, la empresa promovente pretende la utilización de dispositivos ahorradores del consumo de agua.
<b>B-3</b> Arroyos, oasis y manantiales	No aplica
<b>Pm Pesca deportiva y Marinas Turísticas</b>	
<b>E-1, E-2, E-3, E-4 y E-5</b>	No aplican para el proyecto por no contemplar ninguna obra de infraestructura de este tipo, ni la actividad de pesca.
<b>Ah Asentamientos humanos</b>	
<b>F-1</b> Las construcciones y obras de urbanización, deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.	El proyecto no es afectado por escurrimientos superficiales como lo establece la CONAGUA en su dictamen.
<b>F-2</b> La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de la construcción.	Mediante la aplicación del programa de rescate a ejecutar, se logrará cumplir con este criterio utilizando la misma vegetación nativa rescatada.
<b>F-3</b> Regulación del uso de la ZOFEMAT	No aplica
<b>F-4</b> Para las unidades T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6 ,y T-7 deberán realizarse los programas de desarrollo urbano que establezcan los umbrales de crecimiento de todos los centros de población, en especial del corredor turístico, orientados bajo una política de consolidación y los poblados de ; Miraflores, La Ribera, Buenavista, y Santiago contemplados con una política de impulso .	No aplica
<b>F-5</b> Para las Unidades T-13, T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, el establecimiento de nuevos centro de población en la zona costera quedará supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para que su crecimiento alcance su nivel de saturación.	El proyecto cumple con este criterio al ubicarse en una zona de crecimiento urbano, posterior al desarrollo de la mancha urbana actual.
<b>F-6</b> Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción	No habrá campamentos para trabajadores.
<b>F-7</b> No deberá permitirse el desarrollo en áreas inundables o parcialmente inundables.	El sitio del proyecto no cuenta con ninguna zona inundable.
<b>Co Conurbación</b>	
<b>G-1</b> Los criterios a aplicar en las zonas del corredor Los Cabos, se definen en el Plan de Desarrollo Urbano de San José del Cabo-Cabo San Lucas.	El sitio del proyecto no se encuentra de forma adyacente al corredor turístico, sin embargo, y si es el caso, se respetará lo que se disponga por parte de la autoridad municipal.
<b>Desarrollo turístico</b>	
<b>I-1</b> En el desarrollo de los proyectos turísticos se deberán mantener los ecosistemas excepcionales; así como las	Mediante la aplicación del programa de rescate de flora y fauna a ejecutar, se

poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de los proyectos turísticos.	logrará cumplir con este criterio utilizando la misma vegetación nativa rescatada.
<b>I-2</b> En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con áreas naturales protegidas, deberán establecerse gradientes de desarrollo entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	No aplica, no se tiene en las inmediaciones un Área Natural Protegida.
<b>I-3</b> Todo tipo de desechos en desarrollos turísticos se deberán disponer en los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento.	Se establecerá un convenio con la autoridad municipal para garantizar la disposición adecuada de todos los desechos generados.
<b>I-4</b> En las áreas no construidas se deberá de mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos, la correspondiente a los estratos arbóreos y arbustivos.	La empresa promovente considera este criterio una medida de mitigación a cumplir para salvaguardar el equilibrio ecológico.
<b>I-5</b> deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros.	No aplica.
<b>I-6</b> No deberá permitirse el desarrollo de áreas inundables o parcialmente inundables	No aplica
<b>I-7</b> Toda construcción turística deberá garantizar la permanencia del 50% de áreas naturales libres de construcción del total de la superficie del terreno donde se lleve a cabo el proyecto.	El H. Ayuntamiento ha autorizado los usos de suelo pretendidos y la empresa promovente acatará el CUS y COS establecido por la autoridad correspondiente.
<b>I-8</b> Deberán de mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	Mediante la aplicación del programa de rescate a ejecutar, se logrará cumplir con este criterio utilizando la misma vegetación nativa rescatada.
<b>I-10</b> No deberá permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral.	No aplica
<b>I-11</b> Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo – terrestre.	No aplica
<b>I-12</b> Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso, de conformidad al avance del proyecto.	El desmonte será paulatino y de forma direccionada respetando las áreas autorizadas para su desmonte.
<b>I-13</b> No se permitirá la desecación de cuerpos de agua.	No aplica.
<b>I-14</b> No se permitirá sin la justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terrecerías, veredas, puertos, muelles, canales, y obras que puedan interrumpir el flujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).	No se tienen escurrimientos superficiales hacia el interior del proyecto.
<b>I-15</b> Todas las zonas turísticas deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y el agua tratada deberá ser reutilizada.	La empresa promovente contempla la instalación y operación de una PTAR modular que se vaya adaptando a sus necesidades.
<b>I-16</b> Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario sea separado.	El proyecto contempla que el drenaje pluvial sea manejado de forma superficial y no subterráneo.
<b>I-17</b> No se permitirá la instalación de infraestructura de comunicaciones (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico que estén incluidos en las unidades de desarrollo turístico.	El sitio del proyecto no es considerado un ecosistema vulnerable, ni un sitio de valor escénico, cultural o histórico.

I-18 Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento.	El sitio del proyecto se encuentra en una zona donde el espesor del suelo no va más allá de los 20 cms, con la construcción del proyecto los sedimentos por acarrear serán mínimos.
I-19 En las actividades de desmonte no deberá hacerse uso del fuego.	Esto se establecerá como una medida de mitigación a cumplir rigurosamente.
I-20 Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.	No se requiere el uso de explosivos.
<b>Criterios ecológicos intermedios</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
J-1 Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo – terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.	No aplica.
J-2 Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas. Estos servicios deberán sufragarse con base a las cuotas y podrán concesionarse.	No aplica.
J-3 Se deberá aplicar la normatividad de navegación y anclaje de embarcaciones.	No aplica.
J-4 Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamientos costeros se deberán realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo con la normatividad respectiva.	No aplica.
<b>Criterios ecológicos específicos</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
K-9 La franja costera se considera adecuada para el aprovechamiento turístico de baja densidad (10-15 cuartos /ha.), siguiendo la normalidad de los criterios ecológicos para desarrollo turísticos (tu).	No aplica.
K-10 Se deberá considerar la colindancia con San José viejo dentro del plan de desarrollo urbano de San José del Cabo.	No aplica.
K-11 La franja costera se considera adecuada para aprovechamientos turísticos de baja densidad (10-15 cuartos /ha.).	No aplica.

### III.2.- LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES.

#### III.2.1.- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. El nuevo Plan Nacional de Desarrollo de México, aprobado por el Poder Legislativo, cuenta con tres ejes centrales: Política y Gobierno, Política Social y Economía, con objetivos y programas vinculados a ellos.

México goza actualmente de ciertas ventajas que podrían generar un mayor crecimiento como son la disponibilidad de una fuerza laboral joven, un mercado interno grande y con potencial de desarrollo, una de las mayores riquezas de biodiversidad en el mundo, una localización geográfica privilegiada y un atractivo turístico, entre otras.

El adecuado aprovechamiento de dichas ventajas es posible a través de transitar hacia un nuevo esquema de desarrollo en el que el gobierno retome su papel de fomentar el

desarrollo económico y social de todas las regiones, priorizando aquellas que se han rezagado.

El potencial para el desarrollo presente y futuro del país dependerá de que este se promueva bajo un modelo de desarrollo basado en la explotación responsable de los recursos naturales del país, atendiendo las necesidades en el presente sin arriesgar las capacidades de crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.

Se pretende construir los pilares para una nueva etapa del desarrollo económico de México. Asimismo, en este desarrollo se apuesta por la sostenibilidad económica, social y medioambiental de los proyectos, por el impulso de tecnologías limpias y por el uso de energías renovables, lo que permitirá un desarrollo económico sostenible y duradero no solo para las generaciones presentes sino para las futuras.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se vincula con los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 aprobados por la ONU.

<b>Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)</b>	
El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.	
<b>Vinculación con el proyecto Villas San Kai</b>	
<b>Eje: Bienestar</b>	<b>Correlación con el proyecto</b>
<b>Objetivo 2.5</b> Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.	Con la presentación de la MIA del proyecto se pretende garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas y la biodiversidad.
<b>Estrategia 2.5.1</b> Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.	La aplicación de las medidas de mitigación así como la ejecución de un programa de rescate de flora y fauna en la superficie del proyecto favorecerá la conservación de los ecosistemas y los servicios ambientales que presta.
<b>Estrategia 2.5.2</b> Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.	El proyecto Villas San Kai es compatible con los planes de ordenamiento existentes, lo cual garantiza su sostenibilidad desde cualquiera de los enfoques señalados en esta estrategia.
<b>Eje Transversal: Territorio y desarrollo sostenible</b>	
Es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial.	
<b>Criterio</b>	<b>Correlación con el proyecto</b>
<b>2.</b> Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.	Con la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y restauración del proyecto se pretende garantizar la sostenibilidad medioambiental de los ecosistemas y de la cuenca y el derecho a un medio ambiente sano.

Mientras no haya un plan de desarrollo nacional, comprometido socialmente, con estrategias de desarrollo regional y sectorial; se continuará con el despilfarro presupuestal, la corrupción e impunidad y se incrementará el riesgo de una desestabilización social.

### III.2.2.- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2021-2027 – BAJA CALIFORNIA SUR

En este documento, el gobierno del estado de Baja California Sur establece que los valores públicos que traspasarán todas las acciones del gobierno se organizan en torno a cinco ejes: Igualdad de Género, Derechos Humanos, Protección de Niñas, Niños y Adolescentes, Democracia Participativa para la Gobernanza, Sustentabilidad y Cambio Climático.

En la promoción de la democracia participativa se legitiman las expresiones de toda la ciudadanía, en particular en la relación con la sustentabilidad, las minerías, la contaminación de acuíferos y la distribución desigual de los recursos hídricos.

Se asume el reto de reactivar la economía sin descuidar el desarrollo social y, por ello, se respalda a los sectores productivos de Sudcalifornia; se ratifica la voluntad y decisión de salvaguardar el medio ambiente para garantizar la calidad del entorno para la actual y las futuras generaciones, así como también se fortalecen las políticas de estado para lograr la paz y la tranquilidad que reclaman todas las familias.

La transversalidad del Plan estatal de Desarrollo 2021-2027 de Baja California Sur está trazada a través de cinco ejes transversales los cuales buscan articular acciones para contribuir a reducir problemáticas y alcanzar los objetivos definidos desde una visión integral, con un esquema de corresponsabilidad entre las diversas instituciones que conforman la administración pública estatal.

#### EJES TRANSVERSALES.

Eje Transversal I.- Igualdad de género.

Eje Transversal II.- Derechos humanos.

Ejes Transversal III.- Protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes.

Eje Transversal IV.- Democracia participativa para la gobernanza.

Eje Transversal V. Sustentabilidad y cambio climático.

EJE TRANSVERSAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ESTRATEGIA	VINCULACION CON EL PROYECTO (Línea de acción)
EJE V SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.	<b>Objetivo 1.</b> Impulsar acciones que generen bienestar para todos, a través de incidir en la salud, la educación, la asistencia social y atención a grupos en situación de vulnerabilidad, el desarrollo social y humano, la vivienda digna y facilitar el acceso a energía en colonias y comunidades, para coadyuvar a fortalecer la interconexión entre la salud ecosistémica y la salud pública y ambiental.	<b>Estrategia 1.4.</b> Fomentar el desarrollo social y humano, para reconstruir el tejido social y promover la participación en diagnósticos situacionales de vulnerabilidad medio ambiental y climática, para implementar apoyos, cursos, talleres y programas de desarrollo social, de emprendimiento, autoempleo y producción sustentable, que eleven el bienestar de la población, a la vez que se propicia la autoconstrucción para viviendas para personas en situación vulnerable, de alto riesgo climático y de marginación social.	Se propondrá la implementación de un programa que contribuya a atender a las personas en vulnerabilidad climática para la atención de alguna contingencia o emergencia grave.

### III.2.3.- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021-2024 LOS CABOS

La Ley de Planeación del Estado de Baja California Sur señala en su Artículo 5 que la planeación democrática para el desarrollo es el proceso de ordenación sistemática, racional y coherente de acciones y proyectos de los entes públicos, con carácter democrático, deliberativo y participativo, dirigido a promover, coordinar y orientar la actividad política, económica, social y cultural del Estado para garantizar en el mediano y largo plazo un desarrollo integral y sustentable basado en la consecución de resultados, que genere progreso social, aumente la calidad de vida y contribuya a garantizar el ejercicio de la libertad y la dignidad de las personas.

Asimismo, en su Artículo 24 define que El Plan Municipal de Desarrollo es el documento rector del proceso de planeación democrática para el desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública del Municipio.

El Plan Municipal de Desarrollo precisará el diagnóstico sociopolítico, económico y ambiental del Municipio, fijará los objetivos, estrategias y prioridades del desarrollo municipal, establecerá los lineamientos de política pública, indicará los programas que deben ser elaborados y las acciones que deban ser realizadas y contemplará los demás elementos que se estimen necesarios para llevar a cabo la planeación del desarrollo del Municipio respectivo.

El Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur cuenta con Cinco Ejes Rectores:

- Eje Rector 1.- Desarrollo Social.
- Eje Rector 2.- Desarrollo económico para el bienestar.
- Eje Rector 3.- Territorio, ciudades y comunidades sostenibles.
- Eje Rector 4.- Seguridad ciudadana.
- Eje Rector 5.- Gobierno humano, eficaz y transparente.

<b>Plan Municipal de Desarrollo (2021-2024), Los Cabos, Baja California Sur</b>	
El documento se constituye como el instrumento de planeación para el municipio de Los Cabos, Baja California Sur, para el periodo 2021 – 2024.	
<b>Vinculación con el proyecto</b>	
<b>Eje Rector 3: Territorio, ciudades y comunidades sostenibles.</b>	
<b>Objetivo General 3.1.</b> Promover el derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar. <b>Meta:</b> Elaborar y/o actualizar cuatro instrumentos normativos de protección al medio ambiente.	
<b>Acciones y Proyectos</b>	<b>Vinculación</b>
Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL).	La promotora analizará su participación para con el fin de hacer propuestas adecuadas.
Elaborar el Programa Municipal de Acción ante el Cambio Climático.	El diseño y construcción del proyecto se adelantará a su elaboración considerando los criterios ecológicos aplicables.
Actualizar el Reglamento de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente del municipio.	Se participará activamente para la mejora sobre todo buscando su aplicación.
<b>Objetivo específico 3.1.2.</b> Rescatar y conservar nuestras áreas naturales, ecosistemas y elementos de valor ambiental. Meta: Plantar más de 10,000 árboles de sombra y vegetación ornamental en espacios públicos, vías públicas estratégicas, escuelas y viviendas (proyectos de infraestructura verde y paleta vegetal).	
<b>Acciones y Proyectos</b>	<b>Vinculación</b>
Implementar programa de educación ambiental para reducir la generación de residuos sólidos en los hogares y empresas.	La empresa promotora se compromete a ejecutar y llevar a cabo entre los propietarios dicho programa de educación ambiental.

### III.2.4.- PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO SAN JOSÉ DEL CABO-CABO SAN LUCAS 2040 SEGUNDA ACTUALIZACION

El Municipio de Los Cabos, B. C. S. se ha reconocido desde siempre por su actividad turística, su capacidad innovadora y la calidez de su gente; las enormes riquezas naturales lo han convertido en un polo de atracción para visitantes y nuevos residentes, para lo que se requiere estar preparado en materia urbanística a través de instrumentos de planeación como es el caso de la presente “Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040” en el que se expresen las previsiones para el crecimiento armónico teniendo como primicia fundamental la calidad de vida de sus habitantes y el fortalecimiento de un destino altamente competitivo.

El PDU 2040 desarrollado por el Municipio de Los Cabos cuenta con nueve objetivos generales para cada uno de los temas estratégicos de los cuales se desprenden objetivos particulares y líneas estratégicas. El marco teórico del desarrollo urbano sostenible es el eje rector del plan.

<b>Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040</b>	
El PDU 2040 plantea un escenario de desarrollo Urbano al 2040, que contempla un modelo de ciudad con un cambio de dirección hacia un desarrollo basado en los principios del desarrollo urbano sostenible.	
<b>Vinculación con el proyecto Villas San Kai</b>	
<b>Objetivo general</b>	<b>Correlación con el proyecto</b>
1. Consolidar el desarrollo urbano-turístico de manera compacta, integral y sustentable.	El proyecto Villas San Kai es compatible con el uso de suelo establecido.
2. Disminuir los tiempos y costos de traslado de la población, y hacer accesibles los bienes y servicios.	La ubicación del proyecto permitirá una movilidad muy eficiente de sus pobladores.
3. Construir sistemas eficientes de infraestructura urbana que cubran las necesidades de la población.	El diseño de Villas San Kai optimiza los espacios dando prioridad a la infraestructura.
4. Dar acceso a habitantes y visitantes a un sistema integral de equipamiento en espacios suficientes y de calidad.	La calidad no solo de los servicios, sino también en el diseño del proyecto y los materiales a utilizar garantizan una elevada calidad de vida.
5. Dar prioridad al aprovechamiento racional de los recursos naturales como principal factor del desarrollo sustentable.	El agua es el principal recurso natural a cuidar y optimizar su uso, la promotora contempla la aplicación de medidas, procesos y técnicas con este fin.
6. Lograr un desarrollo económico equilibrado, diversificado, y sustentable.	La idea del Villas San Kai es ofrecer una forma diferente de vivir, equilibrando la parte ambiental para alcanzar su sostenibilidad.
7. Planear y administrar el suelo urbano de forma transparente y eficiente.	El uso de suelo establecido en este Plan Director es compatible con el proyecto Villas San Kai.
8. Fomentar el desarrollo humano, equidad, cohesión, participación e identidad en la población.	El desarrollo habitacional pretendido será accesible a una buena parte de la población de Cabo San Lucas, buscando también integrar la identidad de esta zona.
9. Desarrollar comunidades habitacionales de calidad, sustentables, integrales, heterogéneas y accesibles.	El diseño del desarrollo inmobiliario de Villas San Kai ha sido realizado desde la perspectiva sostenible sin escatimar en la calidad de cada una de sus unidades.

El uso de suelo definido para la zona donde se localiza el proyecto es del tipo Habitacional (H1). Esta zonificación está establecida a lo largo de toda franja por encima del corredor turístico, tiene vistas espectaculares. Brindando el máximo de comodidad y seguridad, beneficiando el desarrollo de la actividad en este sector económico y así beneficiando a todo el municipio de Los Cabos.

### **III.3.- PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.**

No existe ningún programa de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica dentro del sitio del proyecto.

#### Le y General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 78. En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

En la formulación, ejecución y seguimiento de dichos programas, la Secretaría deberá promover la participación de los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales, y demás personas interesadas. Artículo reformado DOF 13-12-1996.

Artículo 78 BIS. En aquéllos casos en que se estén produciendo procesos acelerados de desertificación o degradación que impliquen la pérdida de recursos de muy difícil regeneración, recuperación o restablecimiento, o afectaciones irreversibles a los ecosistemas o sus elementos, la Secretaría, promoverá ante el Ejecutivo Federal la expedición de declaratorias para el establecimiento de zonas de restauración ecológica. Para tal efecto, elaborará previamente, los estudios que las justifiquen.

Las declaratorias deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación, y serán inscritas en el Registro Público de la Propiedad correspondiente.

Las declaratorias podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad, y expresarán:

- ✓ La delimitación de la zona sujeta a restauración ecológica, precisando superficie, ubicación y deslinde;
- ✓ Las acciones necesarias para regenerar, recuperar o restablecer las condiciones naturales de la zona;
- ✓ Las condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna, así como la realización de cualquier tipo de obra o actividad;
- ✓ Los lineamientos para la elaboración y ejecución del programa de restauración ecológica correspondiente, así como para la participación en dichas actividades de propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas, y
- ✓ Los plazos para la ejecución del programa de restauración ecológica respectivo. Artículo adicionado DOF 13-12-1996

**III.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

Atento a lo dispuesto por el Artículo 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la expedición de Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para los propósitos que en el mismo numeral se prevén.

A continuación se enuncian las Normas Oficiales Mexicanas que se considerarán en la realización del proyecto.

<b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS</b>	
Las Normas Oficiales Mexicanas son elaboradas a objeto de preservar un objetivo legítimo para el país, en particular para las personas, la fauna animal o vegetal, la salud y la conservación ambiental entre otros; estos objetivos se encuentran regulados en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización de México.	
<b>Vinculación con el proyecto Villas San Kai</b>	
<b>NOM</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.	Se menciona esta NOM con el fin de que la promovente tenga conocimiento de las normativas aplicables. El proyecto Villas San Kai no pretende descargar sus aguas residuales en aguas o bienes nacionales.
<b>NOM-002-SEMARNAT-1996</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se menciona esta NOM con el fin de que la promovente tenga conocimiento de las normativas aplicables. El proyecto Villas San Kai no pretende descargar sus aguas residuales en el sistema de alcantarillado municipal.
<b>NOM-003-SEMARNAT-1997</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	El proyecto Villas San Kai pretende la reutilización de las aguas residuales tratadas en el riego de la jardinería interna y otros servicios generales.
<b>NOM-004-SEMARNAT-2002</b> Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final	Los lodos que se generen a partir del funcionamiento de la PTAR a instalar y operar en el proyecto Villas San Kai, tendrán que cumplir con esta NOM.
<b>NOM-041-SEMARNAT-1999</b> 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.	Se verificará y dará mantenimiento a la maquinaria que se utilice durante la etapa de preparación, construcción y operación, con el propósito de mantenerla en buen estado y reducir la emisión de gases contaminantes.
<b>NOM-042-SEMARNAT-2003</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857.	El proyecto verificará y dará mantenimiento a la maquinaria que se utilice durante la etapa de preparación, construcción y mantenimiento, con el propósito de mantenerla en buen estado y evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
<b>NOM-045-SEMARNAT-1996</b> Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Se verificará y dará mantenimiento periódicamente a toda la maquinaria durante todas las etapas del proyecto.
<b>NOM-047-SEMARNAT-1993</b> Límites máximos	Todos los vehiculos automotores que se

<p>permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible</p>	<p>utilicen durante las etapas del proyecto estarán debidamente afinados y verificados con la finalidad de mantenerlos siempre en buen estado para disminuir la dispersión de gases contaminantes a la atmósfera.</p>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-1993</b> Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Referente a los residuos como aceites, sus recipientes, contenedores y estopas de grasa, aceites o solventes de envases de combustible y lubricantes entre otros, generados por los operadores de la maquinaria y camiones de volteo que se cataloguen como residuos peligrosos que aun cuando no se generan por el o dentro del sitio del proyecto, pero si son dispuestos por visitantes o usuarios del banco, serán colectados y acopiados en un lugar seguro y puestos a disposición de una empresa especializada en su manejo.</p>
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.</p>	<p>Mediante la aplicación del programa de rescate que se propondrá, se pretende dar cumplimiento a esta NOM, incluso, se aplicaran buenas prácticas ambientales y medidas de mitigación acordes a este fin.</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1993</b> Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores en circulación y el método de medición.</p>	<p>Durante la etapa de operación del proyecto se respetarán los niveles de ruido permitidos y cuando sea necesario se afinará la maquinaria para evitar la generación de ruido, además se establecerá un horario de trabajo diurno.</p>
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1993</b> Establece como límite máximo permisible el de 68 db, para las fuentes fijas y específicamente para horario de las 6:00 a las 22:00 en los límites perimetrales de la instalación.</p>	<p>Se establecerá un horario de trabajo diurno.</p>
<p><b>NOM-001-CONAGUA-2011</b> Sistemas de agua potable, toma domiciliaria alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>Una vez establecido el convenio con el Sistema Operador Municipal, la empresa promotora propondrá el fiel cumplimiento de esta NOM en todas sus instalaciones.</p>
<p><b>NOM-006-CONAGUA-1997</b> Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba</p>	<p>Aunque la empresa promotora no pretende su utilización, es importante contar con esta información en caso de ser necesaria.</p>
<p><b>NOM-008-CONAGUA-1998</b> Regaderas empleadas en el aseo corporal - Especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>Se deberá de verificar que todos estos dispositivos cumplan con esta NOM para dar cumplimiento efectivo.</p>
<p><b>NOM-009-CONAGUA-2001</b> Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>Se deberá de verificar que todos estos dispositivos cumplan con esta NOM para dar cumplimiento efectivo.</p>
<p><b>NOM-010-CONAGUA-2000</b> Válvula de admisión y válvula de descarga para tanque de inodoro-Especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>Se deberá de verificar que todos estos dispositivos cumplan con esta NOM para dar cumplimiento efectivo.</p>

### III.5.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP), decretada por la Federación. Sin embargo el sitio del proyecto se encuentra a corta distancia del lado norte del polígono que define Área de Protección de Flora y Fauna "Cabo San Lucas" (Figura 15), aun así, NO se considera que la realización del proyecto Villas San Kai tenga una influencia sobre esta ANP.



Figura 15.- En esta imagen de Google Earth se ha ubicado al Área de Protección de Flora y Fauna "Cabo San Lucas" (recuadro verde) con respecto al sitio del proyecto (punto color rojo).

El Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, fue decretada originalmente en 1973 como Refugio Submarino de Flora, Fauna y Condiciones Ecológicas del Fondo y recategorizada en el 2000 como Área de Protección de Flora y Fauna.

Esta zona resulta relevante dado que en la Península de Baja California y en un punto cercano a la costa, se inicia un cañón submarino que ha sido explorado y estudiado en los últimos años por científicos. En esa región se llegan a producir movimientos de arena de cierta magnitud a través de los "territorios" del cañón submarino y finalmente se producen espectaculares cascadas de arena en el fondo del mar.

Estos fenómenos que ocurren esporádicamente ocasionan que se pretenda declarar que esta zona sea un refugio submarino en donde se conserve con toda originalidad este espectáculo, ya que pudiera llegar a producirse una destrucción parcial de este verdadero laboratorio natural. Además, este refugio permitirá estudiar los procesos submarinos de erosión en los cañones en el fondo del mar y asimismo, que no se capturen peces y otros organismos que complementan la belleza del lugar y los cuales forman un ecosistema muy peculiar. Por lo tanto, esta área debe quedar libre de explotación pesquera a fin de que se convierta en un gran atractivo turístico.

**III.6.- BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.**

**III.6.1.- REGLAMENTO MUNICIPAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR**

Aprobado en el pleno de cabildo: CERTIF. N° 583-IX-2008, Acta N° 57 Ext. Fecha: 22 Abril 2008. Publicada en el Boletín Oficial del Gob. del Edo. de B. C. S., Boletín N° 28 Fecha: 20 mayo 2008. Última modificación publicada en el B.O.G.E. #35 de fecha 10 agosto 2010

Las disposiciones de este reglamento son de orden público e interés social: rigen en todo el territorio municipal y tienen por objeto establecer las normas para la conservación, protección, restauración, preservación y regeneración del ambiente, así como para el control, corrección y prevención de los procesos de deterioro ambiental. Las normas estarán en conformidad con el ordenamiento ecológico y de acuerdo al potencial de dicho territorio.

<b>Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur</b>	
Las disposiciones de este reglamento son de orden público e interés social: rigen en todo el territorio municipal y tienen por objeto establecer las normas para la conservación, protección, restauración, preservación y regeneración del ambiente, así como para el control, corrección y prevención de los procesos de deterioro ambiental. Las normas estarán en conformidad con el ordenamiento ecológico y de acuerdo al potencial de dicho territorio.	
<b>Vinculación con el proyecto Villas San Kai</b>	
<b>Artículo del Reglamento de la LGEEPA</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<p><b>ARTÍCULO 7.-</b> Corresponde al Ayuntamiento ejercer las atribuciones que las Leyes Generales y Estatales confieren al municipio en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente y que son objeto de este reglamento; entre ellas, las siguientes:</p> <p>I.- La formulación de criterios ecológicos particulares del municipio, acordes a los establecidos por el Estado y la Federación.</p> <p>III.- Concertar con los sectores social y privado, la realización de actividades tendientes a preservar, proteger y restaurar el equilibrio ecológico.</p> <p>XVI.- Regular y evaluar el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, con sujeción a lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas en la materia.</p> <p>XVII.- Vigilar en coordinación con la SEMARNAT y la PROFEPA, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenaje, transporte, reuso, tratamiento y disposición final de residuos y materiales peligrados.</p> <p>XVIII.- Prevenir y controlar la contaminación originada por ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y olores perjudiciales.</p> <p>XX.- Prevenir y controlar la contaminación visual y proteger el paisaje natural urbano y rural.</p> <p>XXV.- Promover la participación y responsabilidad de la comunidad</p>	<p>El Proyecto se ubica dentro del municipio de Los Cabos y atenderá puntualmente las disposiciones que para su realización estén establecidas.</p>

<p>en la materia de este reglamento, y en las acciones ecológicas que emprenda.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 15.-</b> El Ayuntamiento realizará la regulación ecológica de los asentamientos humanos emitiendo las normas, criterios, disposiciones y medidas para controlar las actividades de desarrollo urbano y vivienda encaminadas a mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los mismos con los elementos naturales y asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de la población.</p>	<p>El diseño del proyecto Villas San Kai contempla su integración al desarrollo urbano de esta zona pensando siempre en mejorar la calidad de vida.</p>
<p><b>ARTÍCULO 16.-</b> Para la regulación ecológica de los asentamientos humanos, las dependencias y entidades de la Administración Pública Municipal considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La política ecológica de los asentamientos humanos requiere para ser eficaz, de una estrecha vinculación con la planeación urbana y rural y su aplicación;</p> <p>II.- La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y a la vez de los asentamientos humanos, para mantener una relación eficiente entre la base de recursos y la población, cuidando los factores ecológicos y ambientales que son parte integral de la vida;</p> <p>III.- En el ambiente construido por el hombre, es indispensable fortalecer las previsiones de carácter ecológico y ambiental, para proteger y mejorar la calidad de vida;</p> <p>IV.- La evaluación del impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, obras y actividades.</p>	<p>Villas San Kai pretende ser un proyecto diferente donde se integren las características ecológicas y medio ambientales de esta zona, para el disfrute de sus habitantes a través del contacto con la naturaleza, aprovechando al máximo los recursos naturales propios de la zona. Se trata de incrementar los niveles de calidad de vida integrando en este concepto los elementos ambientales naturales y propios de esta zona.</p>
<p><b>ARTÍCULO 128.-</b> Toda obra o actividad pública o privada que pueda causar o cause desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes de la materia y las normas oficiales emitidas por la Federación o el Estado, deberán sujetarse a la autorización en materia de impacto ambiental de la Dirección, así como al cumplimiento de los requisitos que se les imponga una vez evaluado el impacto ambiental que pudiere originar, lo anterior sin perjuicio de las diversas autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes, siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal o estatal.</p> <p>La Resolución en materia de evaluación de Impacto Ambiental constituye un requisito previo e indispensable para el otorgamiento de cualquiera de las autorizaciones o licencias de los proyectos que lo precisen.</p>	<p>La presentación de la manifestación de Impacto Ambiental presente es con el fin de obtener la Autorización Ambiental por parte de las autoridades correspondientes.</p>
<p><b>ARTÍCULO 132.-</b> Corresponde al Ayuntamiento, a través de la Dirección, evaluar en materia de impacto ambiental dentro del territorio municipal respecto de las siguientes materias:</p> <p>II. Desarrollos inmobiliarios y nuevos centros de población dentro del territorio municipal, que incidan en ecosistemas donde la regulación del impacto ambiental no se encuentra reservada a la federación, ni al gobierno del estado, siempre y cuando corresponda a reservas urbanas;</p>	<p>Aun cuando la MIA se está presentando ante SEMARNAT se considera importante hacer saber del proyecto a la autoridad municipal.</p>
<p><b>ARTÍCULO 152.-</b> Cualquier persona tiene el derecho y el deber de denunciar ante la Dirección Municipal de Ecología y Medio Ambiente, todo hecho, acto u omisión que cause o pueda causar daños al ambiente o produzca desequilibrios ecológicos en cualquiera de sus formas.</p>	<p>La empresa promovente entiende que la ejecución del proyecto en términos que contravengan lo establecido podrá ser denunciado.</p>

**III.7.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS**

**III.7.1.- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE (LGEEPA).**

Esta ley pretende ser el marco regulatorio del desarrollo sustentable de México y es considerada la más importante en materia ambiental y en sus Artículos 4, 25, 27, y 123 se establecen las facultades de la Federación, de los Estados y de los Municipios, respectivamente, para formular, conducir y evaluar las políticas ambientales de los respectivos niveles de la administración pública.

<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</b>	
<p>De competencia en el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones de la LEEGPA son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para “garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar”.</p> <p>La ley establece los presupuestos mínimos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.</p>	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<p><b>ARTÍCULO 28.-</b> 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:</p> <p><b>Fracción VII.-</b> Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p> <p><b>Fracción IX.-</b> Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p><b>Fracción XIII.-</b> Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p>	<p>La definición de Ecosistemas Costeros que se tiene en esta Ley ha sido interpretada de tal forma que cualquier punto de la superficie de la península de Baja California es un ecosistema costero, de esta manera, el proyecto Villas San Kai es ubicado dentro de un ecosistema costero, algo dudoso pero así está tomándolo la autoridad ambiental (SEMARNAT).</p> <p>Lo anterior hace caer al proyecto dentro de los supuestos señalados en el artículo 28 de la LGEEPA en su fracción IX, además de que por contar con una cobertura vegetal forestal también lo hace incidir en la Fracción VII del mismo artículo.</p>
<p><b>ARTÍCULO 30.-</b> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifiestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el</p>	<p>Para dar cumplimiento a este Artículo, la parte promovente somete a evaluación el proyecto, el cual es desarrollado a través de la presente Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA).</p>

<p>ambiente.</p> <p><b>ARTÍCULO 33.-</b> Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.</p> <p>La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias.</p>	<p>La SEMARNAT se encargará de esto una vez que se reciba para su evaluación y resolución la MIA.</p> <p>La empresa promovente se encargará de obtener las demás autorizaciones ante las dependencias correspondientes, entendiéndose que la resolución otorgada por la SEMARNAT es para los efectos y conceptos ambientales.</p>
---	---

### III.7.2.- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Emanado de la propia Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, desarrolla con detalle las obras y actividades que se enuncian en el invocado Artículo 28 de la LGEEPA, previendo, en el Artículo 5º, inciso las siguientes:

<p><b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b></p>	
<p>En este instrumento se desarrollan con detalle las obras y actividades que se enuncian en el artículo 28 de la LGEEPA, que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p>	
<p><b>Artículo</b></p>	<p><b>Vinculación con el proyecto</b></p>
<p><b>Artículo 5º</b>, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p><b>Inciso O)</b> Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, <b>de desarrollo inmobiliario</b>, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal</p> <p><b>Inciso Q)</b> Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:</p> <p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, <b>desarrollos habitacionales</b> y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros</p>	<p>El sitio del proyecto se localiza en un área forestal y cuenta con terrenos forestales de acuerdo a la LGEEPA, por lo tanto, se tendrá que cumplir con lo establecido presentando una Manifestación de Impacto Ambiental.</p> <p>Aun cuando el autor no considera que el sitio del proyecto se ubique dentro de alguno de los ecosistemas costeros señalados en la LGEEPA, se asume que la autoridad ambiental (SEMARNAT), es quien debe definir esta situación, derivado de esto, se presenta y somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
<p><b>Artículo 9o.-</b> Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental que se somete a evaluación, la empresa promovente cumple con lo establecido en este artículo.</p>

<p>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p> <p>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	
<p><b>Artículo 10.-</b> Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.</p>	<p>La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta es Modalidad Particular de acuerdo a lo establecido en este artículo.</p>
<p><b>Artículo 17.-</b> El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> <p>Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.</p>	<p>La empresa promovente cumple con lo señalado en este artículo al hacer entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, anexando lo señalado.</p> <p>El proyecto pretendido no trata de actividades altamente riesgosas, por lo tanto no se incluye un estudio de riesgo.</p>

### III.7.3.- LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018, establece la normatividad que regula la utilización y aprovechamiento de los recursos forestales en concordancia con las políticas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable, específicamente con el objetivo 15 orientado a proteger, restablecer el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertización detener e invertir la degradación de tierras y detener la pérdida de biodiversidad. El día 13 de abril del 2020 fue publicado el DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas fracciones del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	
<p>La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable contiene objetivos específicos por los que se ordena fomentar cadenas de suministro de productos forestales que garanticen la no deforestación; promover acciones para frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal; promover el manejo forestal sustentable a fin de contribuir a mantener e incrementar los acervos de carbono, reducir las emisiones provenientes de la deforestación y degradación forestal, así como reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático.</p>	
Vinculación con el proyecto	
<p><b>Artículo 2.</b> Son objetivos generales de esta Ley: I. Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables;</p>	<p>El proyecto Villas San Kai contribuye al desarrollo social y económico de Cabo San Lucas así como en la conservación a través del manejo integral de la cuenca hidrográfica donde se</p>

<p><b>Artículo 7.</b> Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p><b>Fracción VI.- Cambio de uso del suelo en terreno forestal:</b> La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;</p> <p><b>Fracción XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales:</b> Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados;</p> <p><b>Fracción LXX. Terreno diverso al forestal:</b> Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;</p> <p><b>Fracción LXXI. Terreno forestal:</b> Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;</p> <p><b>Fracción LXXI Bis. Terreno forestal arbolado:</b> Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;</p> <p><b>Fracción LXXXI. Vegetación secundaria nativa:</b> Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;</p>	<p>ubica.</p> <p>Sin duda alguna, el sitio del proyecto se localiza dentro de un terreno forestal de acuerdo a la nueva definición de estos, de tal manera que la empresa promovente presentará junto a la Manifestación de Impacto Ambiental un Estudio Técnico Justificativo que le permita alcanzar la autorización para llevar a cabo el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</p>
<p><b>Artículo 10.</b> Son atribuciones de la Federación:</p> <p><b>XXX.</b> Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;</p>	<p>La parte promovente pretende solicitar y lograr la autorización del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales en los cuales se ubica el sitio del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 14.</b> La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:</p> <p><b>XI.</b> Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales;</p>	<p>La parte promovente pretende solicitar y lograr la autorización del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales en los cuales se ubica el sitio del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 34.</b> Son instrumentos de la política nacional en materia forestal, los siguientes:</p> <p><b>III.</b> El Inventario Nacional Forestal y de Suelos;</p> <p><b>IV.</b> La Zonificación Forestal;</p>	<p>La parte promovente reconoce a estos dos instrumentos de la política nacional forestal por ser aquellos que tiene a su alcance y que fueron analizados para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
<p><b>Artículo 93.</b> La Secretaría autorizará el cambio de uso de 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p>	<p>La parte promovente pretende solicitar y lograr la autorización del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales en los cuales se ubica el sitio del proyecto elaborando un Estudio Técnico Justificativo como se establece en el Reglamento de la Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>

### III.7.4.- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	
Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.	
VINCULACION CON EL PROYECTO	
<b>Artículo 119.</b> Los terrenos forestales seguirán considerándose como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.	La superficie del terreno conserva sus características naturales, por lo tanto se tienen terrenos forestales.
<b>Artículo 120.</b> Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría ....	La parte promovente pretende solicitar y lograr la autorización del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales en los cuales se ubica el sitio del proyecto
<b>Artículo 121.</b> Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:	Se elaborará el ETJ siguiendo el contenido señalado en este reglamento
<b>Artículo 122.</b> La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales	La empresa promovente se da por enterada.
<b>Artículo 127.</b> 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.	La empresa promovente del proyecto ha decidido hacer vale este artículo, presentando en esta MIA ambos tramites juntos.

### III.7.5.- LEY DE AGUAS NACIONALES

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; se dice que es de observancia general en todo el territorio nacional y sus disposiciones son de orden público e interés social. Tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La ley en su artículo segundo, establece que sus disposiciones son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo.

Ley de Aguas Nacionales	
Se vincula directamente derivado a la necesidad de la generación de aguas residuales y el requerimiento de agua potable.	
Artículo	Vinculación con el proyecto
<b>ARTÍCULO 44.</b> La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "la Autoridad del Agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.	Aunado a la autorización del proyecto, la empresa promovente tramitara los permisos de descarga para las aguas tratadas producidas por la PTAR del proyecto Villas San Kai.  Lo anterior se realizará satisfaciendo

<p>Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento.</p> <p>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 aviso.</p>	<p>totalmente los requerimientos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas y lo señalado en los reglamentos ambientales aplicables.</p>
<p><b>ARTÍCULO 45.</b> Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de esta Ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "la Autoridad del Agua", hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de Ley.</p>	<p>Con esto la empresa promovente está obligada a establecer un convenio con el Organismo Operador de Agua para la provisión del agua requerida por el proyecto.</p>
<p><b>ARTÍCULO 47.</b> Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.</p> <p>"La Autoridad del Agua" promoverá el aprovechamiento de aguas residuales por parte de los municipios, los organismos operadores o por terceros provenientes de los sistemas de agua potable y alcantarillado.</p>	<p>La empresa promovente se propone realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p>
<p><b>ARTÍCULO 47 BIS.</b> "La Autoridad del Agua" promoverá entre los sectores público, privado y social, el uso eficiente del agua en las poblaciones y centros urbanos, el mejoramiento en la administración del agua en los sistemas respectivos, y las acciones de manejo, preservación, conservación, reúso y restauración de las aguas residuales referentes al uso comprendido en el presente Capítulo.</p>	<p>A través de la instalación y operación de la PTAR, Villas San Kai se propone hacer un uso más eficiente del agua.</p>
<p><b>ARTÍCULO 88.</b> Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</p> <p>El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.</p>	<p>Se tramitará ante la CONAGUA el permiso correspondiente para la descarga de las aguas residuales, considerando a estas, las que se dispondrán en las áreas ajardinadas.</p>
<p><b>ARTÍCULO 88 BIS 1.</b> 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>Las aguas residuales que producirá la PTAR del proyecto Villas San Kai serán originalmente procedentes de los servicios domésticos, por lo tanto, la empresa promovente acatará lo señalado en este artículo.</p>

<p>En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales 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>El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado urbano o municipal de los centros de población, que se viertan a cuerpos receptores, corresponde a los municipios, a los estados y al Distrito Federal.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 93.</b> Son causas de revocación del permiso de descarga de aguas residuales:</p> <p>I. Efectuar la descarga en un lugar distinto del autorizado por "la Autoridad del Agua";</p>	<p>Las aguas residuales producidas por la PTAR solo serán utilizadas y/o descargadas como se señale y se obtenga la autorización.</p>

### III.7.6.- REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

<p style="text-align: center;"><b>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales</b></p>	
<p>Se vincula directamente derivado a la necesidad de la generación de aguas residuales y el requerimiento de agua potable.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Artículo</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Vinculación con el proyecto</b></p>
<p><b>ARTÍCULO 2o.-</b> Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:</p> <p>II. Aguas residuales: las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso;</p> <p>XI. Descarga: la acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor;</p>	<p>Las aguas residuales que serán tratadas en la PTAR, son clasificadas como de uso doméstico.</p> <p>La descarga, se considera a las superficies de suelo donde se aplicará el riego con aguas tratadas procedentes de la PTAR de Villas San Kai.</p>
<p><b>ARTÍCULO 81.-</b> La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o del subsuelo para centros de población o asentamientos humanos, se efectuará mediante asignación para uso público urbano que otorgue "La Comisión", en los términos del artículo 44 de la "Ley".</p> <p>"La Comisión" otorgará la asignación a los respectivos municipios o en su caso al Gobierno del Distrito Federal.</p>	<p>El proyecto Villas San Kai plantea la provisión de agua a partir del sistema operador de agua del municipio de Los Cabos.</p>
<p><b>ARTÍCULO 86.-</b> El uso o reuso de las aguas residuales que no formen parte de los sistemas públicos de drenaje o alcantarillado y que se extraigan directamente de corrientes o cuerpos receptores de propiedad nacional, requerirá de concesión o asignación de "La Comisión", aún cuando atraviesen o se encuentren en zonas urbanas.</p> <p>Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en los terrenos o cuerpos receptores distintos de los alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de la "Ley" y el presente "Reglamento", independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento, salvo</p>	<p>Se solicitará a CONAGUA el permiso de descarga correspondiente a los volúmenes generados por la PTAR de Villas San Kai.</p>

<p>lo previsto en el último párrafo del artículo 135 de este "Reglamento".</p>	
<p><b>ARTICULO 134.-</b> 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>La instalación y operación de la PTAR de Villas San Kai permitirá cumplir con este artículo.</p>
<p><b>ARTICULO 135.-</b> Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:</p> <p>I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;</p> <p>II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;</p> <p>III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;</p> <p>IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;</p> <p>V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;</p> <p>VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado;</p> <p>VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;</p> <p>VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";</p> <p>IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;</p> <p>X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y</p> <p>XI. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias.</p> <p>Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a</p>	<p>Se solicitará el permiso de descarga a la CONAGUA cumpliendo con cada una de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p>

<p>cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 148.-</b> Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias de la materia.</p> <p>Los sitios para su estabilización deberán:</p> <p>I. Impermeabilizarse con materiales que no permitan el paso de lixiviados, y</p> <p>II. Contar con drenes o con estructuras que permitan la recolección de lixiviados.</p> <p>Cuando los lodos una vez estabilizados y desaguados presenten concentraciones no permisibles de sustancias peligrosas, contraviniendo las normas oficiales mexicanas, deberán enviarse a sitios de confinamiento controlado aprobados por la autoridad competente, conforme a la normatividad aplicable en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Las aguas producto del escurrimiento y de los lixiviados deberán ser tratadas antes de descargarse a cuerpos receptores.</p>	<p>La PTAR a utilizar solo produce lodos estabilizados.</p>
<p><b>ARTÍCULO 151.-</b> Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga 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.</p>	<p>La empresa promotora contratará los servicios de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para el adecuado manejo y disposición final de los lodos generados.</p>

### III.7.7.- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

El cada vez mayor volumen de basura generado por la economía moderna, supone un reto importante para todas las naciones del mundo que busquen ser más sostenibles.

El pobre manejo de residuos, puede ir desde la falta total de cadenas de recolección, hasta una disposición final incorrecta que puede llegar a causar contaminación en ríos, mantos acuíferos o en el suelo en general. La proliferación de rellenos sanitarios mal manejados es también un problema de salud, puesto que pueden tener consecuencias en la dispersión de los residuos, teniendo con ello la transmisión de infecciones y enfermedades a la población en general.

La primera alternativa es la reducción de los desechos, es decir tratar de reutilizar objetos o disminuir los consumos de cosas que no son indispensables. Sin embargo, esta opción no siempre es posible, por lo que otra alternativa que toma muchísima importancia, es la de la separación de los residuos para facilitar su adecuado manejo.

<p><b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).</b></p>	
<p>Se vincula en materia de la responsabilidad para el manejo integral de los residuos generados.</p>	
<p><b>Artículo</b></p>	<p><b>Vinculación con el proyecto</b></p>
<p><b>Artículo 5.-</b> Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</p> <p>IX. Generador: Persona física o moral que produce</p>	<p>El proyecto Villas San Kai derivado de sus actividades en sus diferentes etapas será un generador de residuos, para esto, deberá de considerar lo señalado en esta Ley.</p>

<p>residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</p> <p>X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;</p>	
<p><b>Artículo 18.-</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>La generación de residuos sólidos urbanos será una parte importante sobre todo en la fase de operación del proyecto, para su adecuado manejo y disposición final se establecerá un convenio con el H. Ayuntamiento de Los Cabos.</p>
<p><b>Artículo 19.-</b> 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>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;</p> <p>V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p> <p>X. Los neumáticos usados.</p>	<p>Con el fin de alcanzar un adecuado y eficiente manejo de los residuos de manejo especial, la empresa promovente propone se realicen platicas con los habitantes de este desarrollo en el que se les haga saber la importancia de un adecuado manejo y disposición.</p> <p>A la o las empresas constructoras se les hará de conocimiento que el manejo de los residuos de manejo especial que ellas generen, estará a su cargo.</p> <p>Los lodos provenientes de la PTAR a instalar y operar serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.</p>
<p><b>Artículo 68.-</b> Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p>	<p>La empresa promovente tratará por todos los medios de evitar todo tipo de contaminación por residuos al interior del desarrollo inmobiliario.</p>

### III.7.8.- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene como objeto reglamentar lo dispuesto en dicha Ley, sin embargo, para muchos jurídicos ambientales, se tiene un gran vacío en relación a la reglamentación de la responsabilidad extendida del productor de los productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos y respecto al establecimiento de los planes de manejo que permitan al consumidor su devolución para que este se ocupe de su reciclado, y en su caso, de su tratamiento y disposición final. Incluso, es un hecho

que ni la LGEEPA, ni su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (publicados en 1988), los cuales introdujeron la primera regulación en la materia, ni la LGPGIR definen la responsabilidad extendida del generador, respecto al manejo de los mismos.

Lo anterior se debe a la “generalidad” de la definición de Plan de Manejo que no contempla u omite definir las responsabilidades respecto a los productos que al desecharse se convierten en residuos peligrosos que requieren retornarse al productor vía un plan de manejo que debe de considerar.

<b>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).</b>	
Es un instrumento indispensable ya que es uno de los aspectos ambientales más significativos de la operación del proyecto de desarrollo inmobiliario Villas San Kai.	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<p><b>Artículo 17.</b> Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.</p>	<p>Para el manejo de residuos que resulten de las distintas etapas del Proyecto, se tiene contemplado un plan de manejo que permita su posible reciclaje o bien, su disposición final en un sitio autorizado. Estos residuos serán manejados de acuerdo a la legislación y normatividad vigente aplicable.</p>
<p><b>Artículo 20.-</b> Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades....., dichos instrumentos podrán contener:</p> <p>I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;</p> <p>II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;</p> <p>III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y</p> <p>IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo</p>	<p>Considerando que básicamente durante las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, por lo que el Promovente contempla la implementación de medidas de mitigación enfocadas al manejo y disposición de este tipo de residuos de acuerdo con lo especificado en estos artículos;</p>
<p><b>Artículo 24.-</b> Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:</p> <p>I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información...</p> <p>II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos...</p> <p>III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente</p>	<p>La PTAR a instalar y operar generará residuos de manejo especial (lodos), sin embargo, si la autoridad llegará a considerar y/o encontrar alguna sustancia que los haga peligrosos deberá de tomarse en cuenta lo aquí previsto.</p> <p>El Proyecto contará con un plan de manejo de residuos peligrosos en apego a la LGPGIR, su reglamento y las NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, en caso de que sea aplicable registrará el plan ante la Secretaría sujetándose al procedimiento descrito en el Artículo 24 del RLGPGR..</p>

### III.7.9.- LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (LFRA).

Esta Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los mismos cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales. Los artículos de la Ley tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano, para el desarrollo y bienestar de toda persona y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Los responsables que ocasionen de manera directa o indirecta daños al ambiente estarán obligados a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda conforme a lo establecido en esta Ley, en el entendido de que, en caso de que el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar además una sanción económica.

La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.

<b>Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)</b>	
La LFRA forma parte integral de la legislación ambiental mexicana, por lo que deben considerarse las demás normas de esta índole como parte complementaria de las exigencias y obligaciones ambientales que pueden emerger.	
<b>Artículo</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
<p><b>Artículo 6.-</b> No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados mitigados y compensados (...)</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>En el Capítulo 5 de la presente manifestación se describen todos los impactos que serán causados por el Proyecto y en el Capítulo VI se enlistan las medidas de mitigación para cada impacto generado, las cuales contemplan la normatividad vigente. El Promovente se compromete a aplicar las medidas de mitigación propuestas y necesarias para cumplir a cabalidad las responsabilidades ambientales atribuidas por la presente Ley.</p> <p>Por lo anteriormente descrito, se considera que el Proyecto es congruente con lo establecido en la Ley de Responsabilidad Ambiental.</p>

# CAPITULO IV

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

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

La ciudad de Cabo San Lucas, ubicada dentro del municipio de Los Cabos y localizada en el extremo sur de la península de Baja California, es una de las ciudades cuya tasa de crecimiento poblacional se ha conservado con valores altos y por encima de la media nacional de México. Junto con San José del Cabo forma uno de los polos turísticos más importantes a nivel nacional e internacional, y comparten entre sí diversas problemáticas ambientales.

Una de las más importantes es el agua, este recurso es escaso aun cuando el acuífero San José cuenta con buenas reservas, desde hace años se han presentado problemas en su distribución, sobre todo, precisamente en la ciudad de Cabo San Lucas, donde sus autoridades municipales han optado por la desalinización de agua de mar a través de una planta, la cual ha sido rebasada en su capacidad por las necesidades de la población y ya se proyecta la construcción de una segunda planta desalinizadora.

Uno de los factores más importantes en la problemática ambiental es el crecimiento poblacional acelerado que tiene esta ciudad, la cual, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cabo San Lucas es la segunda ciudad más poblada del estado de Baja California Sur y en un pronóstico personal, seguramente para el año 2025, será la más poblada de esta entidad federativa.

Otro factor importante es la falta de un adecuado ordenamiento ecológico ya que el existente ha sido rebasado en la aplicación de sus criterios ecológicos, sin embargo el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo - Cabo San Lucas, ha colaborado en cierta manera a ordenar el área de su aplicación, la cual corresponde a una franja territorial adyacente a la línea de costa entre San José del Cabo y Cabo San Lucas.

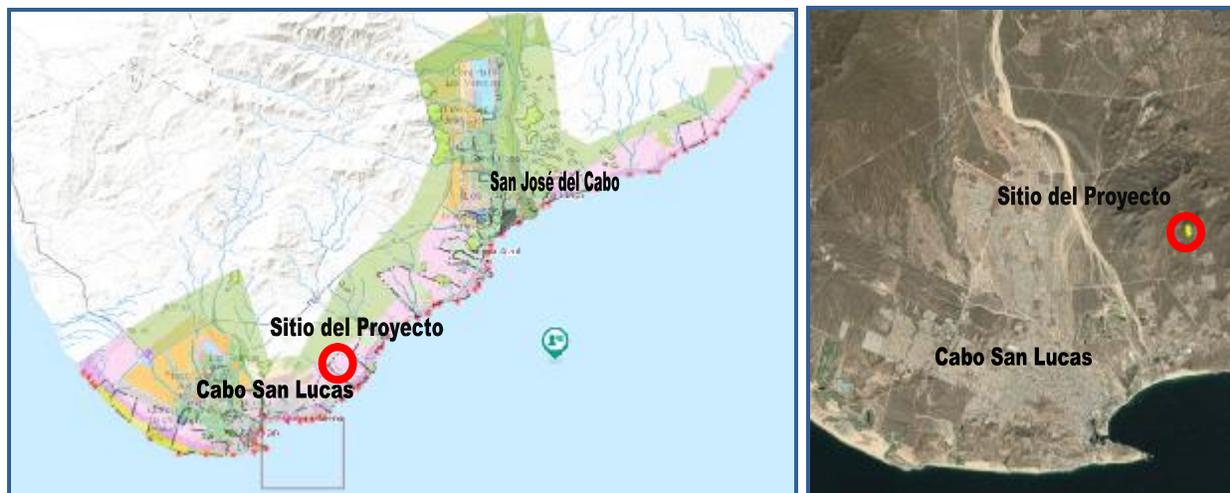


Figura 16.- Se muestran los límites del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo –Cabo San Lucas, 2040 y una imagen de Google Earth donde se muestra la ubicación del proyecto.

#### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Un aspecto fundamental en los estudios de impacto ambiental es delimitar el área de influencia en la cual se deberán considerar los componentes naturales y sociales, susceptibles de ser modificados. Esta delimitación deberá realizarse con criterios precisos, relativos a las diferentes variables ambientales a ser estudiadas.

Para esta Manifestación de impacto ambiental, el autor ha decidido utilizar la cuenca hidrográfica que envuelve al sitio del proyecto, considerando principalmente las ventajas inherentes que se tienen al utilizar este espacio geográfico. Se añade también el criterio de urbanización en el cual se encuentra la ciudad de Cabo San Lucas y el sitio del proyecto.

El desarrollo urbanístico de las ciudades de forma descontrolada ha contribuido infortunadamente a la depredación y afectación de ecosistemas urbanos tales como cañadas, quebradas y ríos, que se convierten en botaderos de basuras y demás comportamientos infames en contra del medio ambiente que ha asumido el ser humano; estos actos de inconsciencia hacia la preservación del entorno natural y la ausencia de cultura ambiental ha motivado a nivel mundial, la búsqueda de un sin número de soluciones a estas problemáticas, entre las que se destacan la creación de zonas especiales de manejo ambiental, encaminados a la protección y recuperación de los bienes naturales que poseemos los habitantes del planeta.

Las características biogeofísicas de una cuenca tienden a formar sistemas hidrológicos y ecológicos relativamente coherentes, y por lo tanto las cuencas hidrográficas se utilizan a menudo como unidades para la planificación del desarrollo.

En los últimos el incremento desmedido de los problemas ambientales y la falta de cultura preservadora, ha dado lugar a reflexionar y tratar de buscar soluciones para atenuar las afectaciones del medioambiente desde sus diferentes enfoques, particularmente en el deterioro desmedido de las cuencas hidrográficas, y por la falta de esfuerzos a gran escala y a la desarticulación de los instrumentos involucrados y beneficiados directa e indirectamente del mismo.

Los problemas ambientales aparecen por el resultado de diferentes interacciones entre el hombre y el territorio; son el resultado de un uso inadecuado de los servicios ambientales; el hombre actúa no solo como generador sino también como receptor de estos (SECAB, 1992). De esta manera, la gestión ambiental se convierte en una disciplina que busca la conservación de los recursos naturales, por lo que adquiere significado, en la medida en que propicie un desarrollo ecológicamente sustentable.

Partiendo de que las cuencas hidrográficas son sistemas ambientales complejos originados por la acción del agua en interacción dialéctica con otros componentes abióticos, los bióticos y los socioeconómicos en un mismo espacio geográfico, el autor ha decidido utilizar a la cuenca hidrográfica como el área de estudio del proyecto motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

La cuenca hidrográfica que envuelve al sitio del proyecto se denomina Cabo San Lucas (Figura 17), la cual cuenta con dos escurrimientos principales: Salto Seco en su lado oeste y Salto de Villa en el lado este. El sitio del proyecto se encuentra en su parte baja y del lado del arroyo Salto de Villa.



Figura 17.- Se muestra la cuenca hidrográfica Cabo San Lucas, compuesta por las microcuenca del arroyo Salto Seco y la microcuenca del arroyo Salto de Villa. El Sitio del proyecto se encuentra en la parte baja de la cuenca hidrográfica.

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

#### a) CLIMA

El clima es uno de los componentes ambientales más importantes, es el resultado de la interacción de diferentes factores atmosféricos, biofísicos y geográficos que pueden cambiar en el tiempo y el espacio. Estos factores pueden ser la temperatura, presión atmosférica, viento, humedad y lluvia. Así mismo, algunos factores biofísicos y geográficos pueden determinar el clima en diferentes partes del mundo, como por ejemplo: latitud, altitud, las masas de agua, la distancia al mar, el calor, las corrientes oceánicas, los ríos y la vegetación.

En los últimos miles de años el clima permaneció relativamente estable, sin embargo, estos patrones históricos han comenzado a cambiar. El principal indicador de cambio es el incremento de la temperatura del planeta, lo cual parece ser que está ocurriendo a una velocidad acelerada.

De todos los factores interrelacionados que conforman el ambiente, probablemente el clima es el más importante, afectando no solo la vegetación y fauna, sino también la densidad de la población humana, sus necesidades y cultura.

El estado de Baja California Sur en general y su extremo sur en lo particular, por su ubicación geográfica, estructura morfológica y características orográficas, tienen climas muy singulares los cuales son influenciados por procesos y/o fenómenos de gran escala y de escala local. Aunado a lo anterior, las condiciones globales que actualmente se

tienen en el planeta tierra, permiten inferir que esta zona del globo terráqueo presentara una mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

Históricamente, la región ha estado expuesta a una variedad de amenazas climáticas incluyendo sus eventos extremos como sequías e inundaciones, que en los últimos años, ha presentado ejemplos de ocurrencias de extremos del clima que comprueban lo anterior.

Los eventos de variabilidad interanual del clima, como El Niño o La Niña, han llevado adicionalmente a la región a experimentar cambios marcados en las lluvias estacionales, lo cual se traduce en grandes impactos en los sistemas humanos y en la economía de los países.

Por ello, el cambio climático es hoy reconocido como la mayor amenaza ambiental del presente siglo y en ese contexto, su gestión como factor de riesgo empieza a aparecer en las agendas de desarrollo nacionales.

Considerando la escala en la cual las condiciones climáticas pueden ser delimitadas, se obtuvieron los datos climatológicos de las estaciones climatológicas más cercanas al sitio, las cuales se muestran de forma georeferenciada y sobre una imagen de satélite de Google Earth en la figura 17; también se ha dispuesto el sistema ambiental del proyecto con el fin de definir el tipo de clima para el área de estudio donde se encuentra el sitio del proyecto.



Figura 17.- En estas imágenes de Google Earth se han sobrepuesto, el sitio del proyecto, las Estaciones Meteorológicas más cercanas al mismo y la distribución de los diferentes tipos de climas dentro de la cuenca San Lucas.

En términos generales el clima tiene características secas a excepción de la parte alta de la cuenca; la parte baja donde se localiza el sitio del proyecto corresponde a los tipos de climas muy secos y cálidos.

Estación Climatológica	Coordenadas Geográficas		Altura (msnmm)	Temperatura Media Anual	Precipitación Media Anual
	Latitud	Longitud			
Cabo San Lucas	22° 52' 55"	109° 54' 45"	15	23.177 ° C	263.911 mm
San Felipe	23° 06' 30"	109° 51' 55"	195	22.052 ° C	387.059 mm
La Candelaria	23° 04' 30"	110° 01' 33"	380	23.447 ° C	302.346 mm
San Javier Sur	23° 06' 30"	109° 51' 55"	210	23.146 ° C	254.123 mm
El Sauzal	23° 04' 10"	109° 42' 25"	425	22.347 ° C	343.215 mm

Tabla donde se muestran los valores o datos registrados de las principales variables en cada una de las estaciones climatológicas ubicadas en las cercanías del sitio del proyecto. El periodo de datos varía por estación pero todas alcanzan hasta el 2019.

En el estado de Baja California Sur, predomina el clima Muy Seco (92%). Se encuentra también clima Seco y semiseco (7%) y Templado subhúmedo (1 %) en la región de la sierra de La Laguna.

En base a los datos registrados, el sitio del proyecto se encuentra dentro de un tipo de clima de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García, del **tipo "BW (h)" muy seco, muy cálido y cálido** (Figura 18). La mayor parte de los días del año son despejados o medio nublados, representando en promedio cerca del 80%.

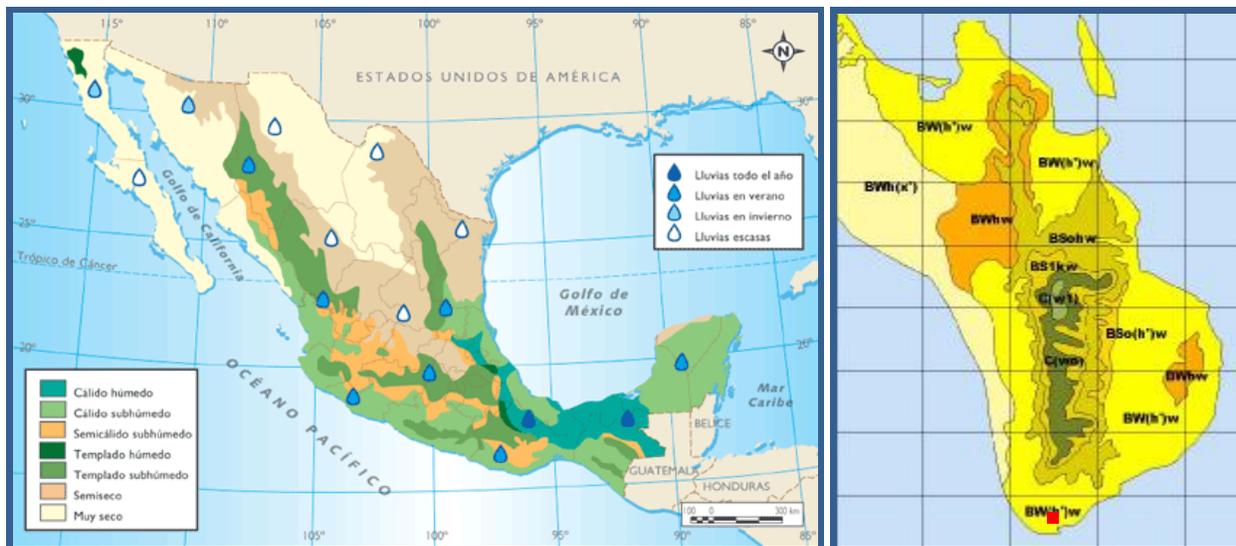


Figura 18.- Distribución de los tipos de clima de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García. El cuadro rojo indica el sitio del proyecto.

La precipitación media anual es de 361.695 milímetros (promedio aritmético) y los meses más lluviosos son agosto, septiembre y octubre. Como fenómenos meteorológicos, el registro de huracanes que han afectado a la zona, mismos que inciden en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre principalmente, siendo los causantes de lluvias torrenciales. La temperatura media anual registrada para Cabo San Lucas es de 23.9 °C.

Las precipitaciones que se presentan en esta zona generalmente son inducidas o influenciadas por la presencia de algún fenómeno hidrometeorológico de tipo ciclónico y en muy raras ocasiones tienen lugar en condiciones climáticas normales.

## FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

### CICLONES

La ubicación geográfica de la península de Baja California, favorece su susceptibilidad a la presencia de algunos fenómenos de carácter hidrometeorológicos, los dos más importantes son la incidencia de ciclones tropicales y la sequía.

A partir de una consulta a la base de datos de la NOAA denominada International Best Tracks Archive of Climate Stewardship (IBTrACs), la cual está disponible en la página web <http://csc.noaa.gov/hurricanes>, fueron identificados los ciclones tropicales que se han registrado en el área geográfica de influencia al sitio (Figura 19). De acuerdo con este sistema de bases de datos, el registro histórico de ciclones tropicales que han afectado a dicho destino turístico fue recuperado tomando como origen las coordenadas geográficas del centro del sitio y considerando un radio de búsqueda de 500 km. Dicho sistema reporta diversos eventos para cada sitio o destino turístico.



Figura 19.- Trayectorias de los huracanes en el pacífico Oriental que han pasado a corta distancia o incidido con la península de Baja California. (Datos de NOAA 1949-2022).

Los ciclones, término genérico para algunos fenómenos como son: la depresión tropical, tormenta tropical y huracanes, tienen una temporada para el Pacífico Oriental que inicia desde el mes de mayo y finaliza en el mes de noviembre.

Aunque no se descarta la incidencia de este tipo de fenómenos durante toda la temporada, los datos existentes señalan a los meses de agosto, septiembre y octubre como los de mayor presencia de ciclones.

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2018 muestra que en promedio se generan 16 ciclones en esta región cada año,

siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), en base a la información existente, ha elaborado una base cartográfica identificando el grado de peligro y Riesgo por incidencia de ciclones para toda la República Mexicana. La Figura 20 muestra la parte noroeste de México identificando los municipios con sus respectivos valores de grado de peligro y riesgo por incidencia de ciclones.

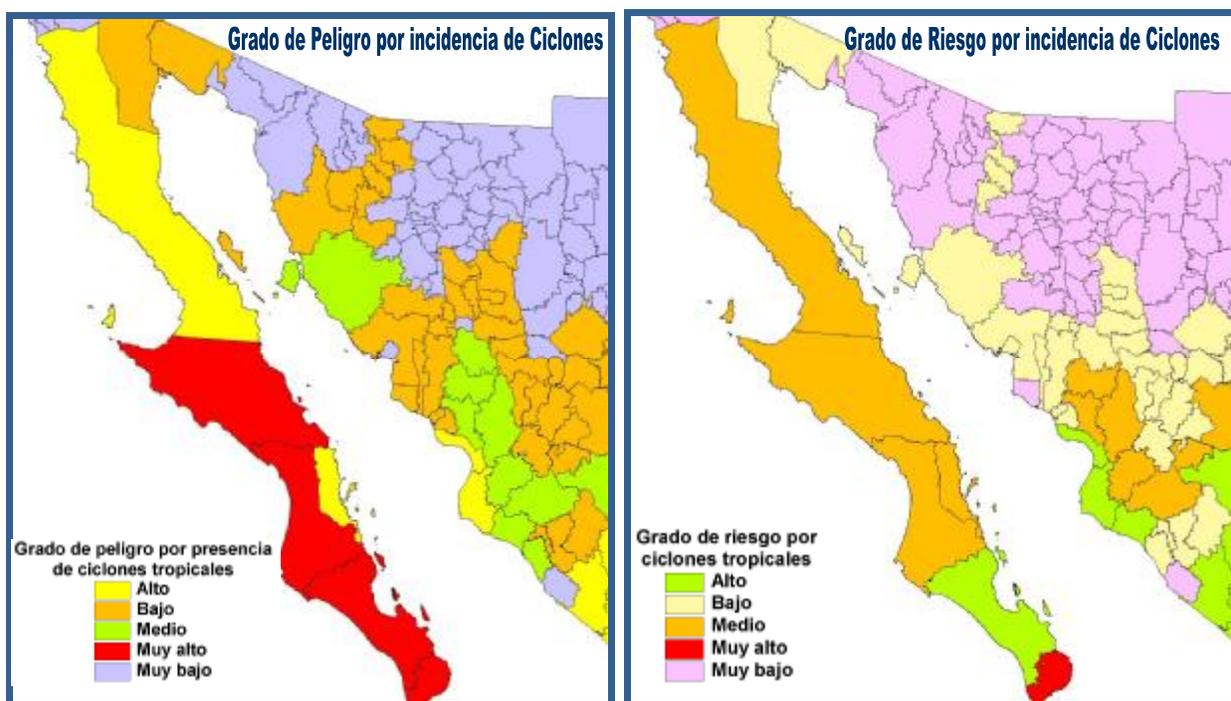


Figura 20.- De acuerdo al CENAPRED, el municipio de Los Cabos tiene grados muy altos de peligro y riesgo por incidencia de ciclones.

Los peligros derivados de la incidencia de huracanes están asociados a las avenidas torrenciales de los escurrimientos superficiales que junto a los grandes volúmenes de agua precipitada, arrastran grandes cantidades de materiales sedimentarios. Esto aunado a una adecuada infraestructura de drenaje pluvial o de contención de avenidas, incrementa los riesgos de que sucedan catástrofes.

Este es un aspecto muy importante que la parte promovente debe de considerar, si bien el sitio del proyecto no se encuentra dentro de una zona de inundación, la pendiente del terreno y las unidades geológicas de esa zona sugieren una superficie de escurrimiento que tendrá que ser manejada de forma adecuada mediante un sistema de drenaje pluvial urbano, basado lógicamente en la pendiente natural del terreno.

La ubicación topográfica del sitio del proyecto con respecto a la cuenca hidrográfica que lo envuelve y los escurrimientos superficiales que constituyen a la red de drenaje natural sugieren que en conjunto y aunado a los tipos de precipitación más comunes en esta zona, con características de corta duración y alta intensidad, o bien aquellas originadas por la incidencia de algún fenómeno de tipo ciclónico, podrían dar lugar a escurrimientos torrenciales de alto volumen, fuerte energía y gran capacidad de erosión, pudiendo incluso causar daños a infraestructuras civiles.

Es también importante considerar el efecto acumulativo que se tendrá por la pérdida de cobertura vegetal en esta zona, ya que una gran cantidad de parcelas están siendo actualmente desmontadas y ocupadas por desarrollo inmobiliarios, de las cuales se desconoce si han considerado las modificaciones a las pendientes del terreno, uno de los factores más importantes en el manejo del escurrimiento fluvial.

## **SEQUÍAS**

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cada vez con mayor frecuencia se presentan en el mundo y es considerado uno de los fenómenos naturales que más daños causan en lo que se refiere al aspecto económico ya que grandes hectáreas de cultivos se pierden por las sequías y numerosas cabezas de ganado mueren durante las mismas. La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas, es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la sequía y su presencia son discutibles desde un punto de vista de sus efectos.

El reconocimiento de la sequía como fenómeno hidrológico extremo, dista mucho de tener las características de otros eventos como las grandes avenidas; por ejemplo; se ha llegado a mencionar que la sequía es un "no evento" debido a que su ocurrencia, sobre todo en su inicio, no es fácilmente detectable como tal, sino que se le reconoce por los efectos que provoca.

Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generados por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos y mares e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono, ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

Existen razones de sospechar que las sequías se pueden autoperpetuar en cierto grado, ya que una vez que la superficie del suelo está libre de vegetación, una mayor cantidad de calor sensible es devuelta a la atmósfera como calor latente; además, la microturbulencia generada por un mayor calentamiento de la superficie, origina un mayor abastecimiento de núcleos de condensación procedentes del suelo mezclados a mayor profundidad en la atmósfera y esto conduce finalmente a un predominio de nubes de tipo cumulus continentales sobre las marítimas, lo cual contribuye a la persistencia de la sequía.

Las sequías pueden presentarse en cualquier tiempo y en cualquier lugar, pero existen áreas específicas sensibles al fenómeno, definidas básicamente por su localización geográfica, como lo es la latitud, ya que a partir de la línea del Ecuador hacia los polos, en forma alterna, se presentan las franjas de baja y alta presión atmosférica, donde las primeras corresponden a las áreas lluviosas y húmedas en el planeta, desde el Ecuador hacia los 60° de latitud Norte y Sur y las segundas, corresponden a zonas donde los vientos son secos y descendentes, que no proporcionan lluvia y están alrededor de los 30° Norte y Sur, y en los polos.

De acuerdo al CENAPRED Baja California Sur en su totalidad cuenta con un peligro muy alto por sequía y en cuanto al riesgo, varía de bajo a muy bajo, siendo el municipio de Los Cabos, el único que tiene una categoría de bajo (Figura 21).

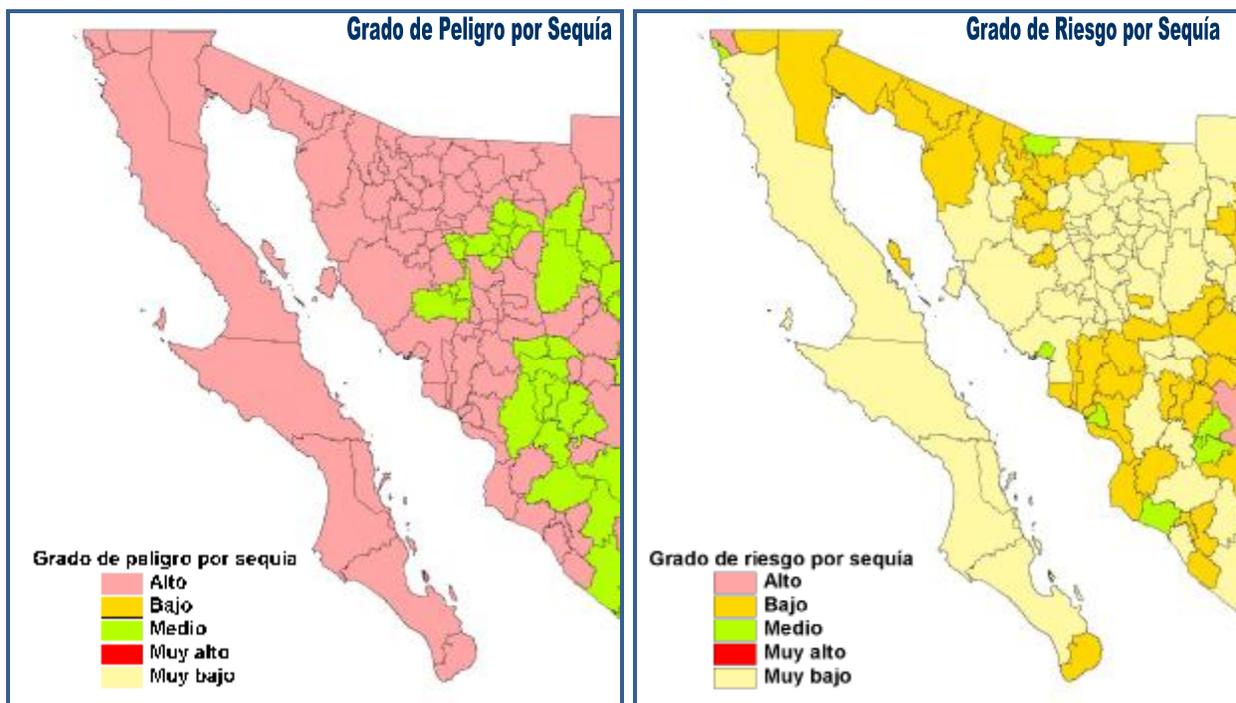


Figura 21.- Grados de Peligro y Riesgo de Sequía para el noroeste de México de acuerdo al CENAPRED.

Uno de los efectos más importantes asociados a la sequía en Baja California Sur es el gran déficit de humedad que se tiene en la atmósfera y el suelo, dando como resultado bajas tasas de precipitación, precipitaciones muy localizadas (cubren muy poca superficie), altas tasas de evapotranspiración, pérdida de fertilidad del suelo y grandes afectaciones a la sanidad de las plantas.

Los prolongados períodos de falta de lluvia han mermado considerablemente las poblaciones de las comunidades vegetales e incluso, muy probablemente esto también favorece la afectación por enfermedades de bacterias y virus, además de las plagas.

En el área del proyecto, es evidente como la sequía se convierte en un factor importante para la formación de suelos, si bien es cierto que en las zonas áridas como donde se ubica el municipio de Los Cabos, la tasa de formación de suelos es muy lenta,

en esta zona, además de ser muy lenta, es de muy escaso volumen, es por ello que los suelos en esta zona cuentan con reducidos espesores, y son prácticamente capas sedimentarias arrancadas de las rocas que los originan.

## b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La geología del extremo sur de la península de Baja California siempre ha despertado el interés de los investigadores, aun cuando se acepta que también fue influida por la separación de la península y posterior formación del Golfo de California, también se le reconoce como un bloque al cual le denominan El Cabo. Los límites geológicos del bloque Los Cabos se encuentran al sur de la ciudad de La Paz, siguiendo un alineamiento estructural dominado por la zona de falla La Paz (Figura 22).



Figura 22.- Geología general del extremo sur de la península de Baja California y una imagen de satélite mostrando el sistema orográfico del bloque de Los Cabos compuesto por rocas plutónicas de edad cretácica.

### Geología del área de estudio

La geología del área de estudio es ampliamente dominada por rocas ígneas de la familia del granito de diferente edad y grado de alteración (Figura 19). El sitio del proyecto se ubica sobre la unidad litológica de granito de edad Terciaria con una aureola de alteración que se puede observar en varios sitios. En el caso particular del sitio del proyecto, la deformación de las rocas y otros efectos como son su fracturamiento y pérdida de competencia ante los efectos de la erosión son evidentes. En algunas áreas esto da lugar a un producto rocoso de la erosión denominado grust e incluso la roca no parece ser un granito masivo.

La figura 23 trata de un mapa geológico de la zona donde se ubica el proyecto Villas San Kai, los granitos de edad terciaria sobre los cuales se encuentra el sitio del proyecto, también se localiza en el otro flanco de la cuenca del arroyo Salto Seco (o San Lucas), en la parte central se tiene una llanura aluvial y entre esta y los granitos,

existen capas de conglomerados arenosos que morfológicamente representan las laderas de las pequeñas filas de cerros y/o lomeríos.

La geología estructural de esta zona está compuesta de pequeñas y esporádicas fallas geológicas con rumbo preferentemente noreste-suroeste, aunque el arroyo Salto Seco, tiene un alineamiento estructural de dirección Noroeste-Sureste.

La actividad intrusiva del sistema rocoso que forma el basamento regional muestra evidencias de continuar activa ya que se han encontrado en diversos puntos de esta zona con manifestaciones hidrotermales de baja entalpía, sobre todo en las rocas graníticas del terciario situadas a ambos lados de la llanura aluvial donde se asienta gran parte de la ciudad de Cabo San Lucas.

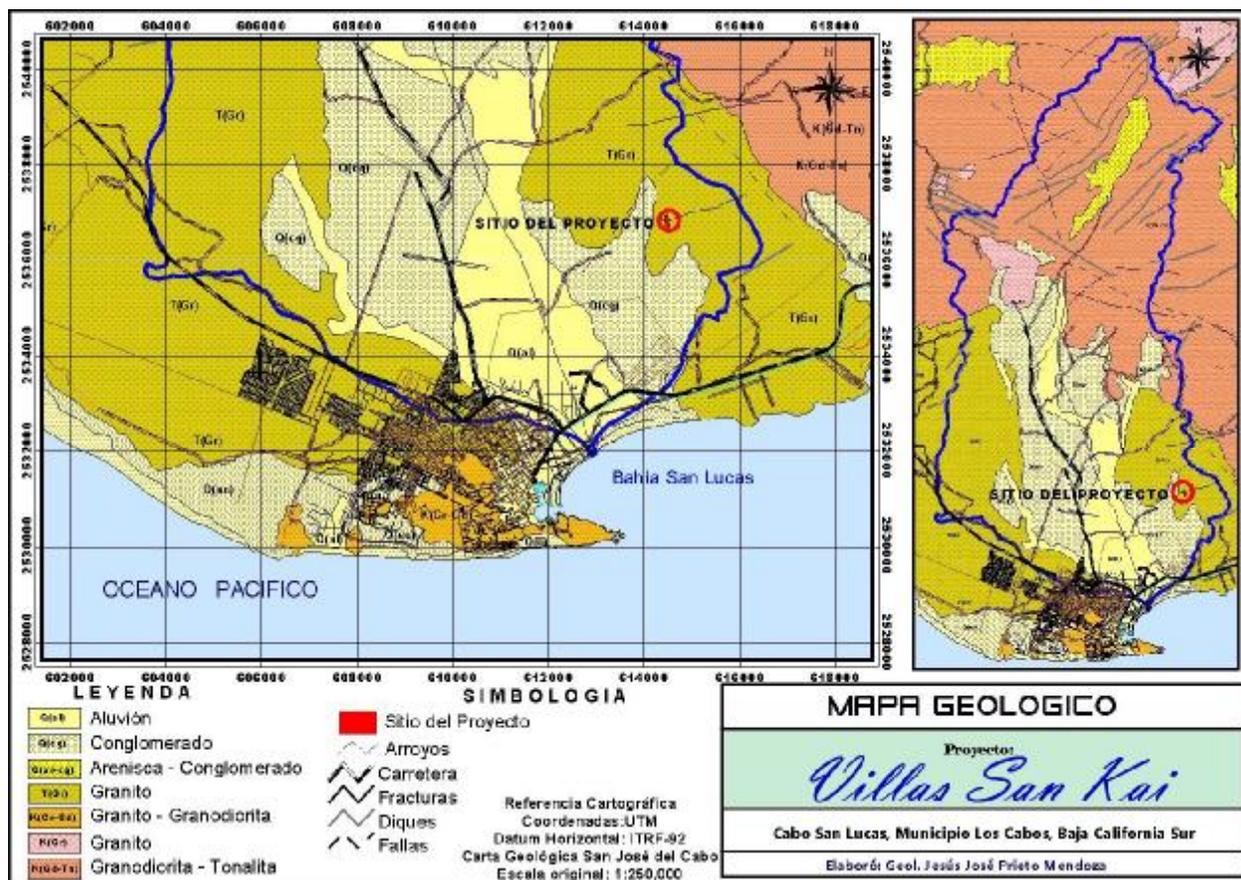


Figura 23.- El extremo sur de la península de Baja California es ampliamente dominado por rocas ígneas, principalmente granito (Gr), las unidades de materiales sedimentarios son más escasas y cubren superficies de reducido tamaño.

Dada la naturaleza de las rocas existentes es común encontrar fallas y fracturas geológicas menores en toda el área de estudio. Los esfuerzos geológicos y naturales derivados del emplazamiento de estas rocas han ocasionado que estas rocas presenten un alto grado de alteración evidenciándose mediante la formación de gruss o regolito, lo cual proporciona un aspecto pedregoso. Lo anterior también tiene como consecuencia que estas rocas sean muy susceptibles de ser erosionadas al ser disgregadas y transportadas por efectos de los procesos erosivos. Lo anterior también favorece

aunque sea en muy bajo grado, la formación de un horizonte de suelo visible en algunos cortes por arroyo.

La granodiorita (Grd) es otro tipo de roca presente dentro del área de estudio, de acuerdo a la cartografía de INEGI, esta es de edad Cuaternaria. Las características más visibles de esta unidad es que es de colores más claros, en algunas localidades tendiendo a tonos rosados. Su estado físico se observa más sano, aunque esto puede ser resultado de una cristalización más lenta que dio lugar a cristales de mayor tamaño. La alteración en estas rocas tiene a ser más bandeada dando lugar a que la roca presente un fracturamiento de tipo lajeado (de lajas).

Los conglomerados cuaternarios (QCg) que se tienen dentro del área de estudio casi no tienen una matriz arenosa, de tal forma que los clastos que los constituyen se observan compactados con manchas de minerales cementantes de color blanco. Su distribución está definida por la presencia de una red de drenaje que favoreció su depósito en tiempos geológicos pasados.

El aluvión (Qal), también de edad cuaternaria restringe su presencia en zonas donde los escurrimientos superficiales se mantienen activos (arroyos), sus espesores son muy reducidos e incluso en algunas localidades es posible observar la roca base de esta zona.

En la llanura aluvial que se encuentra al centro del mapa geológico, se tienen rellenos sedimentarios depositados por los arroyos Salto Seco en el flanco occidental (izquierdo) y los del arroyo El Salto de Villa en el flanco oriental (derecho), la zona central corresponde al parecer a un abanico aluvial que se encargó de dispersar y redistribuir los sedimentos durante cierto tiempo geológico en esta estructura aluvial. En algunas zona como es el aeropuerto de Cabo San Lucas existe una mesa alargada compuesta totalmente de arenisca consolidada y compactada por materiales terrígenos de color rojizo, de ahí deriva el nombre popular de mesa colorada.

## **GEOMORFOLOGÍA**

Respecto a la geomorfología de la zona donde se ubica el proyecto Villas San Kai, este se ubica en una unidad morfológica llamada piedemonte, constituida principalmente por conglomerados arenosos, en los cuales, los clastos que los constituyen varía en tamaño. Las pendientes de los depósitos de pie de monte son parecidas a las del terreno natural, ya que son sedimentos de muy bajos espesores.

La figura 24 es un plano geomorfológico en el cual se puede observar la ubicación del sitio del proyecto en la unidad de piedemonte rodeada de pequeños cerros y lomeríos de baja altura y al norte una estructura orográfica de montaña baja. Los cerros y lomeríos son realmente afloramientos o salientes de la roca granítica que constituye al basamento regional de toda esta región, variando únicamente la composición de las mismas y su estructura física y cristalina. Estos cerros y lomeríos han sido erosionados a través del tiempo y han tomado una característica forma redondeada que incluso en algunas localidades presenta una aureola de deformación derivada de su proceso intrusivo.

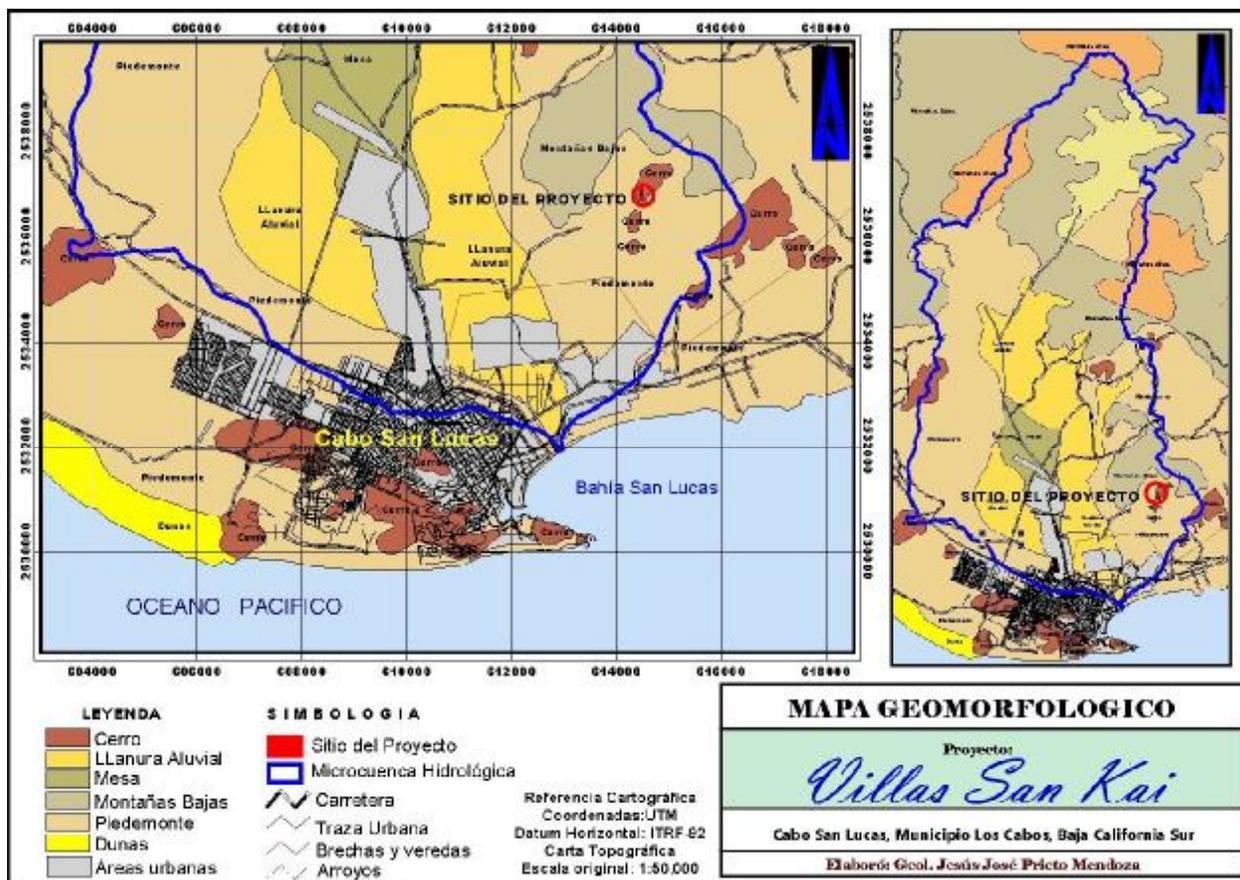


Figura 24.- Mapa geomorfológico mostrando al sitio del proyecto Villas San Kai en el contexto morfológico local de la zona.

En el mapa geomorfológico es evidente también la alargada llanura aluvial y en su parte central, la mesa compuesta de materiales sedimentarios compactados, la altura de esta mesa es mayor al norte (alcanza hasta 55 metros de altura) y en la parte sur, su forma se va adelgazando y bajando de altura hasta los 15 msnmm.

La llanura costera del área de estudio corresponde a la franja costera adyacente a la Bahía San Lucas, una línea de costa caracterizada por materiales arenosos con una delgada franja de dunas costeras que incluso en algunas zonas ha desaparecido para darle lugar a los desarrollos turísticos.

Los cerros y lomeríos que se encuentran a un costado de la mancha urbana de Cabo San Lucas, presentan otra composición geológica y algunas estructuras que los hacen un poco diferentes a los encontrados en la zona adyacente al proyecto Villas San Kai. Lo anterior también puede ser evidenciado en su forma de ser erosionados, ya que estos tienen una mayor dureza y resistencia, dando como resultado que los efectos erosivos se presentan en un sentido vertical, formando incluso pequeños acantilados.

En la zona de la Punta de Cabo San Lucas, donde se encuentra el emblemático Arco de Cabo San Lucas, también son más evidentes las fallas y fracturas geológicas que le aportan un diseño geológico estructural al paisaje.

**c) SUELOS**

La naturaleza geológica de las rocas existentes dentro del área de estudio son un factor importante en los tipos de suelos que se han formado dentro del área de estudio, los cuales al proceder de rocas cristalinas y de gran competencia a la erosión, tienen características muy similares a las rocas que las originan, colores claros, textura gruesa, estructura física lítica, con porcentajes muy bajos de materia orgánica, elevada permeabilidad y trasmisividad, pero también con un elevado nivel de erosionabilidad.

Algo muy particular es que la gran mayoría de los tipos de suelo se caracterizan por contener Regosoles Eútricos, en algunas zonas se encuentran asociados a litosoles, en otras a Yermsoles, Xerosoles y Fluvisoles, la textura física es gruesa, líticas en su mayor parte y pedregosa en otras, no se les observa un gran contenido de materia orgánica y cuentan con una elevada porosidad, lo cual sugiere que estos suelos no retienen mucho la humedad. Sus características físicas los hacen muy erosionables y hay zonas donde sus espesores son menores a dos centímetros. La figura 25 muestra el mapa edafológico de la zona del proyecto, en él es posible observar la distribución de los diferentes tipos de suelos y es posible observar como el sitio del proyecto se localiza dentro de la unidad de regosoles eútricos, con una textura lítica pedregosa.

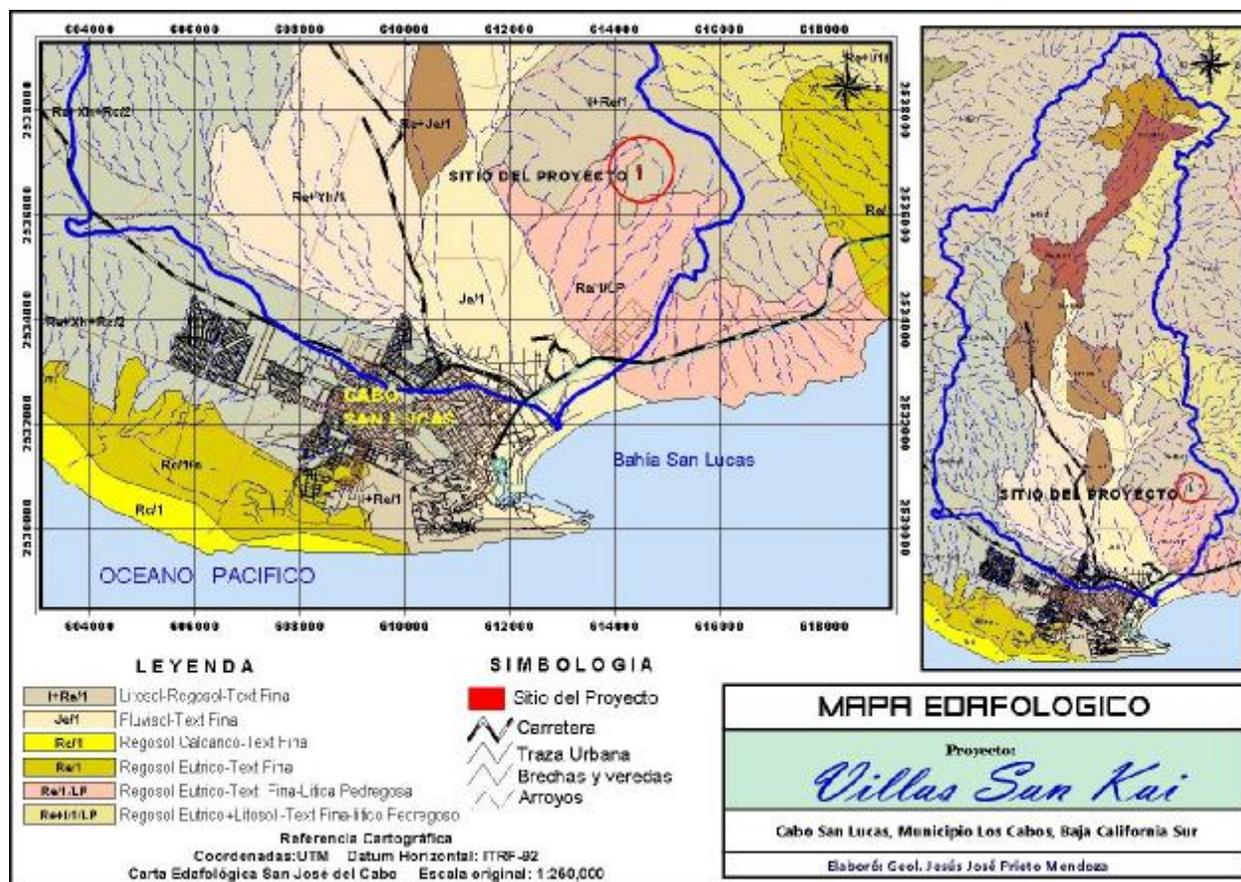


Figura 25.- Los suelos dentro del área de estudio son dominados por regosoles eútricos, los cuales en algunas zonas se encuentran asociados a litosoles, xerosoles y fluvisoles.

Los Regosoles se consideran suelos no evolucionados, resultantes de fenómenos erosivos que se han formado sobre la roca madre blanda. También pueden ser el resultado de la acumulación reciente de aportes de materiales aluviales. No tienen capas u horizontes que ayuden su definición, son de colores claros y espesores de pocos centímetros.

En los cauces de los arroyos pueden observarse fluvisoles eútricos los cuales consisten de materiales sedimentarios sin consolidar con escasa presencia de materia orgánica, su textura es gruesa, principalmente lítica y pedregosa. Este tipo de suelos es el que está presente en toda la superficie a ocupar por el proyecto Villas San Kai.

Los litosoles (I) constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica.

También son conocidos como leptosoles o suelos no evolucionados, resultantes de fenómenos erosivos, que se han formado sobre roca madre dura. También pueden ser resultado de la acumulación reciente de aportes aluviales. Aunque pueden ser suelos climáticos. Derivado de sus delgados espesores, este tipo de suelo no son capaces de sostener vegetación de gran talla, comúnmente se les encuentra cubiertos con especies de talla baja, con muy poco desarrollo de su sistema radicular.

En este tipo de suelos el desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Mólico con signos de gran actividad biológica.

Los Xerosoles (Xe) son suelos áridos que contienen materia orgánica; la capa superficial es clara, debajo de ésta puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos.

Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X).

Los Yermosoles son literalmente, suelo desolado. Son suelos localizados en las zonas más áridas del norte del país como los Llanos de la Magdalena y Sierra de la Giganta en Baja California Sur, Llanuras Sonorenses, Bolsón de Mapimí y la Sierra de la Paila en Coahuila. Ocupan el 3% del territorio nacional y su vegetación típica es el matorral o pastizal. En ocasiones presentan capas de cal, yeso y sales en la superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficial de los Yermosoles es aún más pobre en humus y generalmente más clara que los Xerosoles. Su uso agrícola está restringido a las zonas donde se puede contar con agua de riego. Cuando existe este recurso y buena tecnología los rendimientos esperados normalmente son muy altos. La explotación de especies como la candellilla, nopal y lechuguilla son comunes en estos suelos. Su símbolo es (Y).

Los fluvisoles son suelos muy jóvenes formados por depósitos fluviales, la mayoría ricos en calcio, son suelos formados a partir de depósitos aluviales recientes, excepto los marinos, sin horizontes diagnósticos, o ningún otro (a menos que estén sepultados a más de 50 centímetros de la superficie), que un horizonte A ócrico, un horizonte O, un gléyico a más de

#### **d) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**

La naturaleza limita la cantidad de agua disponible para su uso. Aunque hay suficiente agua en el planeta, no siempre se encuentra en el lugar y momento adecuados. Esto en zonas áridas como la península de Baja California, es de gran importancia ya que los recursos hidrológicos deben de ser optimizados al máximo con el fin de alcanzar su mayor permanencia al servicio humano.

La hidrología es la ciencia natural que estudia el agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades físicas y químicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos (Chow, V.T., 1964).

La investigación e información hidrológica son importantes para el desarrollo, gestión y control de los recursos de agua. Sus aplicaciones son muchas, incluyendo el desarrollo de sistemas de irrigación, control de inundaciones y erosión de suelos, eliminación y tratamiento de aguas usadas, disminución de la contaminación, uso recreacional del agua, la conservación de los peces y vida silvestre, la generación hidráulica, y el diseño de estructuras hidráulicas.

En el municipio de Los cabos, desde ya hace algunos años se tienen problemas con el abasto de agua potable para satisfacer las necesidades de su población, de las empresas y de todos los prestadores de servicios, aunado a esto, el acelerado crecimiento de la población de Cabo san Lucas y el crecimiento de la infraestructura turística, han dado lugar a una fuerte problemática que no tarda en despertar contiendas civiles y políticas.

El proyecto Villas San Kai, por su naturaleza inmobiliaria requiere del conocimiento y disponibilidad del recurso agua, tanto desde un punto de vista superficial que le permita evitar riesgos y peligros por inundaciones, como la factibilidad de contar de un gasto de agua en los volúmenes suficientes para garantizar el buen funcionamiento del proyecto y la prestación del servicio a todos su habitantes.

En esta sección se tratará de presentar la información oficial que permita a la parte promovente visualizar u obtener un breve diagnóstico de ambos aspectos con el fin de que se tomen las decisiones pertinentes, considerando como una parte fundamental y de gran importancia a este vital líquido.

#### **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El objetivo primario de la hidrología es el estudio de las interrelaciones entre el agua y su ambiente. Ya que la hidrología superficial se interesa principalmente en el agua localizada cerca de la superficie del suelo, se interesa particularmente en aquellos componentes del ciclo hidrológico que se presentan ahí, esto significa: precipitación, evapotranspiración, escorrentía y agua en el suelo.

De manera más específica, describe la relación entre lluvia y escurrimiento lo cual es de importancia para los diversos usos del agua ya sea para usos domésticos, agricultura, control de inundaciones, generación de energía eléctrica y drenaje rural y urbano. Asimismo la dinámica de flujo del agua en sistemas superficiales (ríos, canales, corrientes, lagos, etc.,).

A excepción del Golfo de California, la inexistencia de cuerpos de agua y corrientes permanentes, la hidrología superficial del área de estudio se enfoca en las características de la red hidrográfica natural y la cuenca hidrográfica que engloba al sitio del proyecto.

El área de estudio o sistema ambiental del proyecto, se ubica dentro del contexto hidrológico superficial definido por el INEGI en su carta hidrológica de aguas superficiales de nombre San José del Cabo, escala 1:250,000 (Figura 26), dentro de la Región Hidrológica 6, Cuenca A Cabo San Lucas-La Paz, Subcuenca a Cabo San Lucas.

El sistema ambiental está limitado al sureste por el arroyo El Salto, al Noreste por el arroyo San José, al suroeste por el Golfo de California y al Noreste por un sistemas de montañas bajas (1,000 metros de altura) que anteceden a la estructura orográfica más importante del sur de la península de Baja California, la Sierra La Laguna.

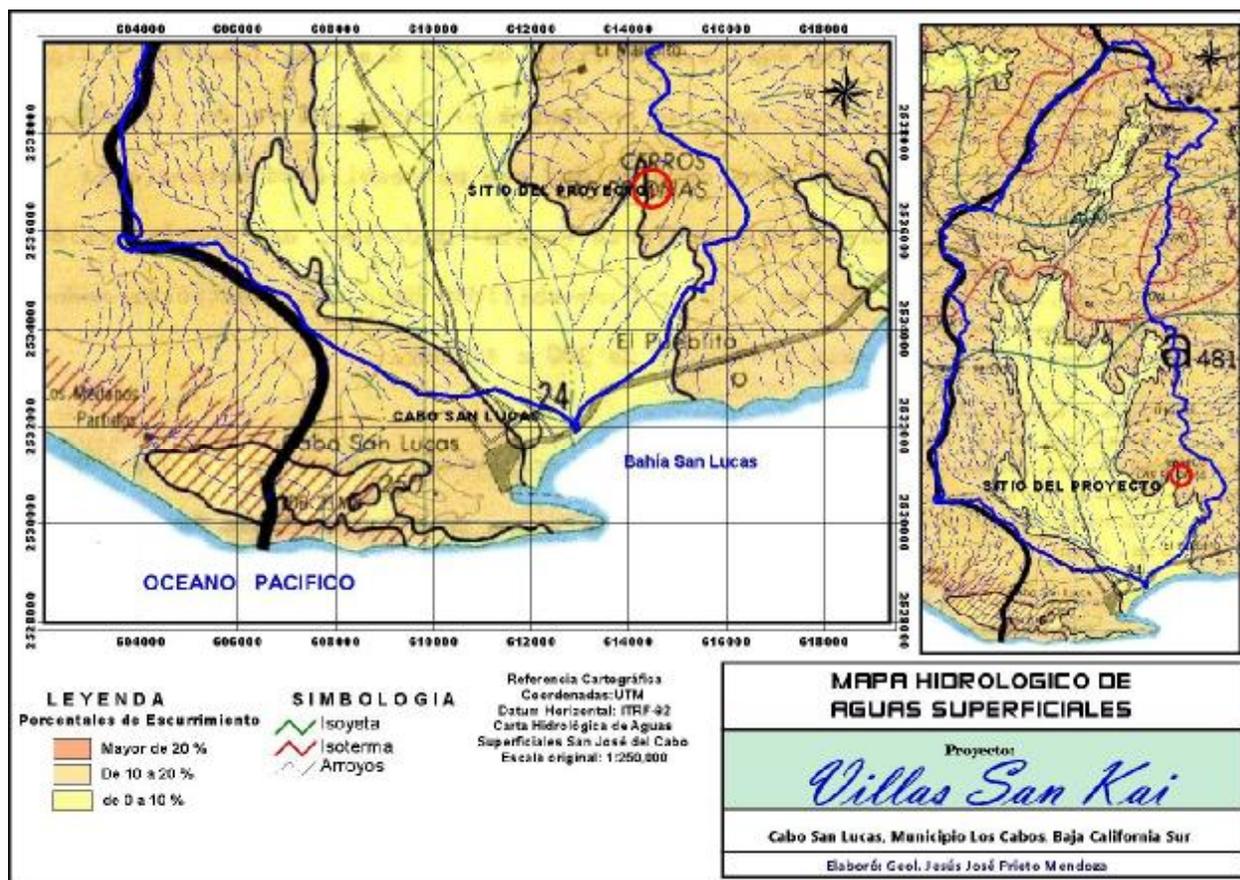


Figura 26.- Ubicación del sitio del proyecto en el contexto hidrológico superficial de la región sur del Estado de Baja California Sur.

REGIÓN HIDROLÓGICA No. 6		
REGIÓN	CUENCAS	SUBCUENCAS (Km <sup>2</sup> )
BAJA CALIFORNIA SURESTE (LA PAZ)	A.- La Paz-Cabo San Lucas (6,922.50 Km <sup>2</sup> )	a.- Cabo San Lucas (483.13)
		b.- Río san José (1,240.46)
		c.- Arroyo Santiago (1,616.12)
		d.- Las Palmas (2,159.52)
		e.- La Paz (660.91)
		f.- Arroyo Datilar (762.36)
	B.- Loreto-Bahía de La Paz (2,272.00 Km <sup>2</sup> )	a.- Bahía La Paz (1,135.00)
		b.- Isla Santa Cruz (303.32)
		c.- Loreto (833.67)
	C.- Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno (2,428.70 Km <sup>2</sup> )	a.- Arroyo San Bruno (691.04)
		b.- Arroyo Gombedor (278.23)
		c.- Arroyo San Nicolás (270.19)
		d.- Arroyo Santa Rosalita (585.58)
		e.- Arroyo Frijol (603.66)

La hidrografía del área de estudio o Sistema Ambiental (Figura 27), está constituida por corrientes de tipo efímero que solo transportan agua una vez que la capacidad de campo de su área de captación ha sido rebasada.

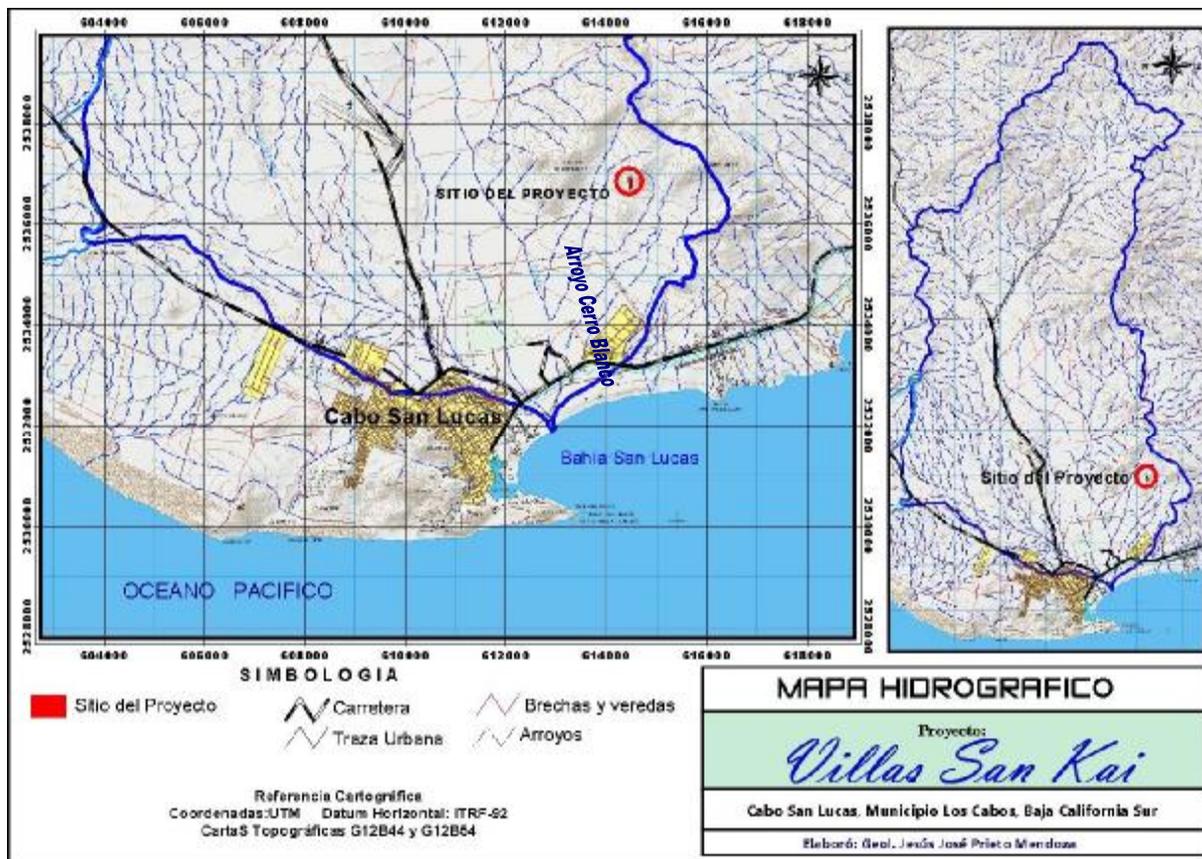


Figura 27.- Red de drenaje natural del sistema ambiental (área de estudio) indicándose los principales arroyos como referencia.

La figura 28 muestra la densidad de drenaje al interior del área de estudio, la clasificación obtenida fue a partir de las cartas topográficas a escala 1:50,000, dando

como resultado que la microcuenca del arroyo Salto de Villa tiene una densidad de drenaje media, mientras que la microcuenca del arroyo Salto Seco, su densidad de drenaje puede ser considerada como alta.

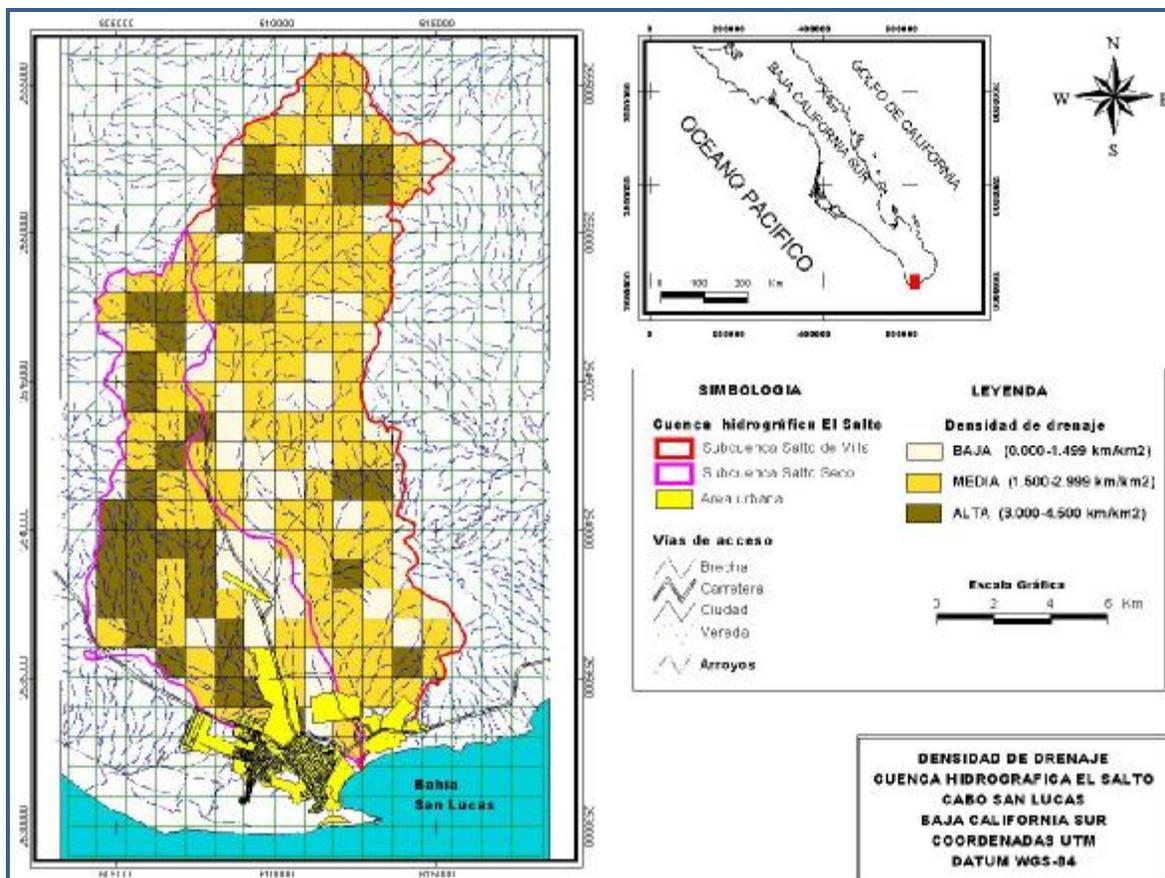


Figura 28.- La cuenca hidrográfica Cabo San Lucas, área de estudio de la presente Manifestación de Impacto Ambiental tiene un área de captación dominada por una densidad de drenaje media, mientras que la densidad de drenaje alta, se localiza en la microcuenca del arroyo El Salto.

La unidad de lomeríos que representa morfológicamente este sistema ambiental hace evidente los patrones de corrientes existentes (angular, subangular, paralelos, subparalelos, etc.). La presencia de algunas anomalías de corrientes sugiere que existe un fuerte control estructural en este sistema ambiental.

La inexistencia de arroyos o corrientes superficiales es favorable, de tal manera que aun cuando el sitio del proyecto se localiza en la parte alta de la red de drenaje, se deberá de tener especial atención al drenaje pluvial urbano, cuidando siempre de la pendiente del terreno, evitando formar taludes contra pendiente que posteriormente pudieran resultar contra producentes y dar lugar a socavaciones y erosiones no deseadas en algunas de las estructuras civiles a construir.

#### f) HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La hidrología subterránea del área de estudio y sistema ambiental está caracterizada por materiales consolidadas con posibilidades bajas de rendimientos hidrológicos,

mientras que la parte central cuenta con materiales no consolidados con posibilidades medias contener volúmenes de agua económicamente explotables.

La figura 29 muestra el mapa hidrológico de aguas subterráneas de INEGI en el cual se observa la distribución de las unidades hidrogeológicas.

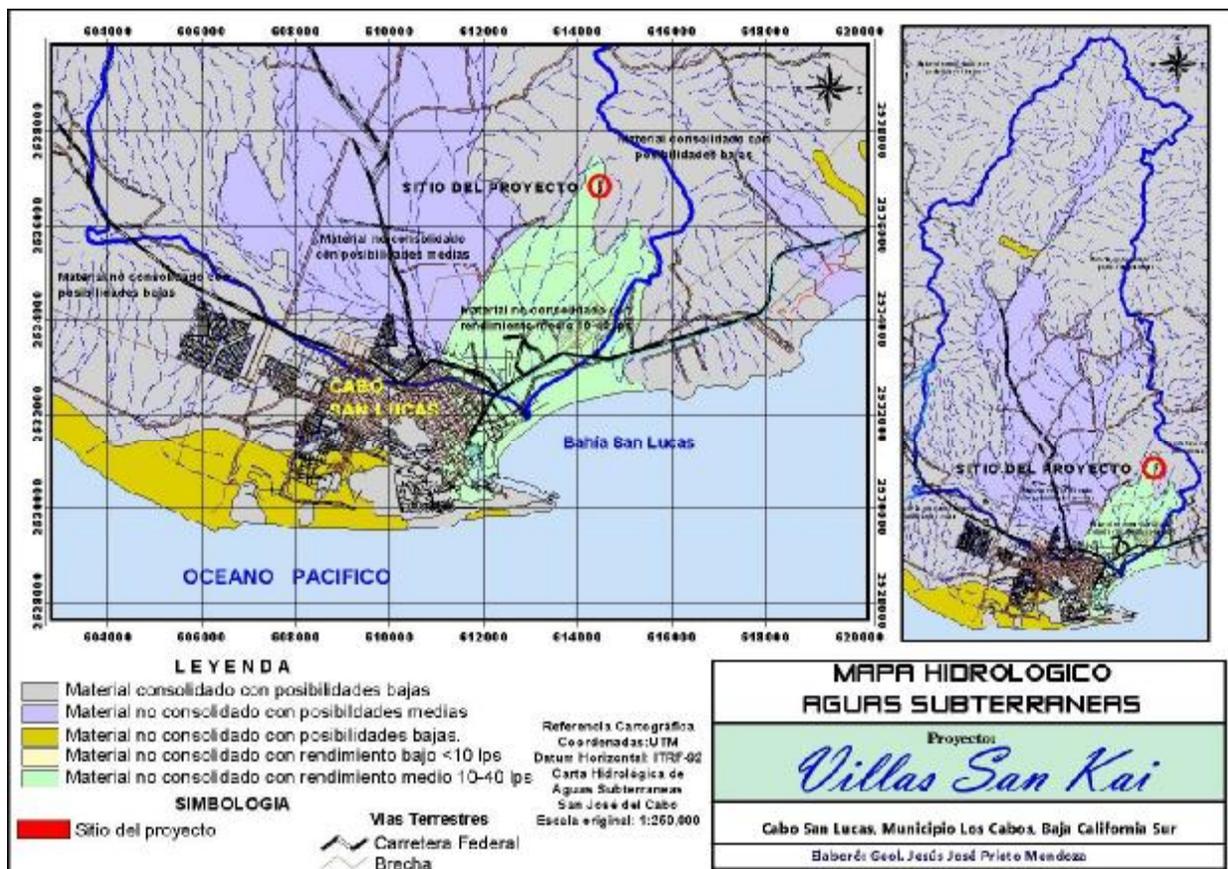


Figura 29.- Unidades hidrogeológicas del Sistema Ambiental en estudio y áreas adyacentes.

Las propiedades hidráulicas de las unidades hidrogeológicas existentes, sobre todo en la parte central de la llanura aluvial y cuenca San Lucas si bien cuentan con características hidráulicas buenas (porosidad, trasmisividad, permeabilidad, etc.), estas no se consideran adecuadas para permitir el desarrollo de un manto acuífero suficiente para la satisfacción de las necesidades de agua para la ciudad de Cabo San Lucas. Su condición como acuífero costero lo expone a condiciones en las cuales el volumen de extracción y su régimen deberá de ser analizado antes de intentar explotar al acuífero, ya que algún indicadores, sugieren que la pendiente del terreno, la morfología del basamento (capa impermeable) y la falta de una barrera natural en la desembocadura o salida de la cuenca, podrían influir fuertemente en un proceso de intrusión salina.

El proyecto Villas San Kai se ubica dentro del acuífero Cabo San Lucas (Clave 0317), y de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua, en el ACUERDO publicado en el Diario oficial de la Federación el mes de diciembre del 2020 mediante el cual se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico

Administrativas, se indica que la Disponibilidad Media Anual de agua subterránea es - 14.481310 hm<sup>3</sup>/año, esto significa que el acuífero Cabo San Lucas no cuenta ya con volúmenes de agua disponibles a concesionar, e incluso, se tiene que es el segundo acuífero con mayor valor deficitario del estado de Baja California Sur.

La figura 30 muestra el acuífero Cabo San Lucas de acuerdo a CONAGUA, el cual y como se puede observar abarca la ciudad de Cabo San Lucas hasta el Norte de Punta Palmilla, muy cerca de la ciudad de San José del Cabo.

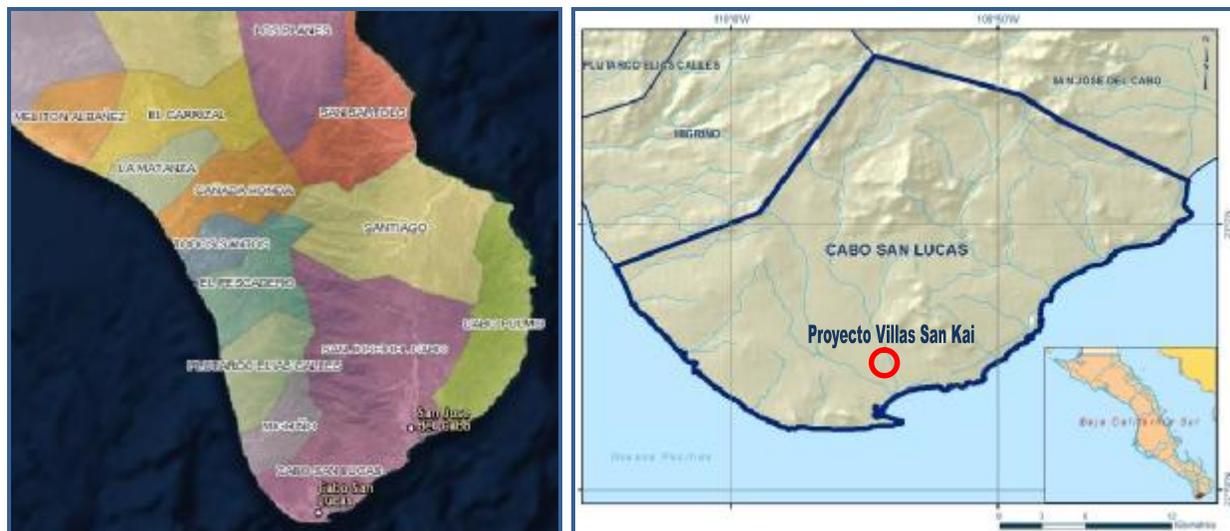


Figura 30.- Se muestra la ubicación del acuífero Cabo San Lucas en el contexto hidrológico del sur de la península de Baja California.

### Tipo de acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera.

### Parámetros hidráulicos

Como parte de las actividades del estudio realizado en 2010, se ejecutaron cuatro pruebas de bombeo de corta duración en etapa de abatimiento y recuperación. De los resultados de su interpretación por métodos analíticos convencionales, se establece que los valores de transmisividad varían de 0.2315 a 23.1481 x 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s, con un valor promedio de 11.9213 x 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s, en tanto que los valores de conductividad hidráulica varían de 0.00001157 a 0.00115740 m/s con un valor promedio de 0.0006034 m/s.

### Piezometría

Para el análisis del comportamiento de los niveles del agua subterránea, se cuenta con la información recabada del periodo 2009-2010.

### Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el año 2010, se tomaron 15 muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en las zonas de explotación (2 pozos 13 norias), para su análisis fisicoquímico correspondiente.

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos. La concentración de sólidos totales disueltos (STD) presenta valores que varían de 135.0 a 552.8 ppm, que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1000 ppm establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano. Las menores concentraciones se registran en los aprovechamientos localizados hacia las partes topográficamente más altas.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), del agua extraída se identifica tres clases: salinidad media C2, C3 y C4, lo que indica que se puede utilizar para su uso en riego con precaución, se puede utilizar con un buen drenaje y con exceso de agua para lograr un buen lavado. Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se identificó como familia dominante Clorurada-Sódica.

### **Censo de aprovechamientos e hidrometría**

De acuerdo con la información del censo de aprovechamiento realizado como parte del estudio llevado a cabo en el 2010, se registró la existencia de 48 aprovechamientos, de los cuales 13 son pozos y 35 norias; de ellos 37 están activos (12 pozos y 25 norias) y 11 inactivos (1 pozo y 10 norias).

El volumen de extracción se ha estimado en 0.7 hm<sup>3</sup> anuales, de los cuales 0.35 hm<sup>3</sup> (50 %) se destinan al uso público-urbano, 0.20 hm<sup>3</sup> (29 %) para el abastecimiento de servicios, 0.1 hm<sup>3</sup> (14 %) para cubrir las necesidades de la actividad pecuaria, 0.03 hm<sup>3</sup> Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Cabo San Lucas, estado de Baja California Sur 19 (4%) para el uso doméstico y los 0.02 hm<sup>3</sup> restantes (3 %) para satisfacer las actividades industriales.

### **IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS**

Los factores bióticos, son los seres de un ecosistema que sobreviven. Pueden referirse a la flora, la fauna, los humanos de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, dada por el alimento, el espacio.

Los aspectos bióticos que en este apartado se describen se refieren a los que forma parte de un ecosistema como la fauna y la flora. Los procesos ecológicos son las acciones o eventos de carácter físico, químico o biológico que vinculan a los organismos entre sí y con su medioambiente.

Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas son el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el flujo de energía y la dinámica de

las comunidades, es decir cómo cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión).

Los procesos ecológicos como la conservación de los recursos naturales, el cuidado del agua, del aire y del suelo, entre otros, son indispensables para comprender mejor el ambiente y por lo tanto, para su conservación.

Los procesos ecológicos están relacionados con la cantidad de organismos y con su distribución en el medio.

Es importante señalar que en el caso del sitio del proyecto, al encontrarse de forma adyacente a una zona urbanizada, la cual corresponde a la mancha urbana de la ciudad de Cabo San Lucas, asentamientos humanos que en los últimos años han llegado a esta misma zona, la infraestructura vial, principalmente el trazo del corredor turístico San José del Cabo-Cabo San Lucas, los componentes biológicos han sido modificados considerablemente, sobre todo en lo que se refiere a la fauna, ya que durante el recorrido en el interior del predio, no se observaron elementos faunísticos mayores salvo algunos reptiles menores y roedores.

El área de estudio se encuentra dentro de una zona árida y como es de conocimiento general, el agua es un elemento esencial para la vida en la Tierra y su escasez impele a una extraordinaria diversificación biológica y, a menudo, cultural. Las tierras áridas se definen por la escasez de agua y se caracterizan por extremos climáticos estacionales y pautas de lluvia impredecibles. Sin embargo, a pesar de sus niveles relativos de aridez, las tierras áridas albergan una gran variedad de biodiversidad, mucha de la cual está plenamente adaptada a la ecología de las tierras áridas. En consecuencia, hay muchas especies animales y vegetales y hábitats que se hallan solo en las tierras áridas: algunas zonas semiáridas y subhúmedas secas se encuentran entre las regiones más biodiversas del mundo.

La diversidad también es abundante en las tierras áridas, como por ejemplo, entre las zonas de diferente aridez, temperatura o altitud. Las especies se han adaptado de muchas maneras a estos factores creando una variedad de hábitats que son esenciales tanto para la supervivencia de las especies como para los medios de subsistencia de las personas.

La biodiversidad de las tierras áridas también proporciona importantes valores económicos globales a través de la provisión de servicios ambientales y productos de la biodiversidad. Empero, muchos servicios ambientales de las tierras áridas no se pueden cuantificar o valorar en términos monetarios, a pesar de ofrecer algunos de los motivos más importantes para la conservación. Estos servicios, tales como la identidad cultural y la espiritualidad, son fundamentales para las culturas de las tierras áridas y pueden ser parte integral de la protección de los ecosistemas de las tierras áridas. La correlación entre la degradación de la tierra y la degradación cultural que se ha observado en las tierras áridas, demuestra su interconexión.

#### **a) VEGETACIÓN TERRESTRE**

De manera general, se puede considerar que la distribución de la vegetación en México está condicionada, en primera instancia, por los factores de clima, aunque con

frecuencia, la naturaleza geológica, edáfica o topográfica, juega un papel de primera magnitud.

Debido a la situación geográfica de México lo atraviesa por su parte media el Trópico de Cáncer que lo ubica en un área de contacto de las floras boreal y tropical, debido a su forma, climas, orografía, geología y suelos, presenta una gran diversidad florística y de tipos de vegetación. La diversidad que existe de estos factores ecológicos explica que en México se observen casi todas las formaciones vegetales descritas a nivel mundial.

Esta diversidad de comunidades vegetales se debe como se mencionó anteriormente, no sólo a las características de tipo ecológico, sino también a aspectos histórico-evolutivos. El país se encuentra en el área de contacto de las floras boreal y tropical, lo que permite el desarrollo de comunidades en donde ambas floras luchan por sobresalir, habiéndose desarrollado además comunidades de origen autóctono

El área de estudio se ubica dentro de una región árida subtropical que se caracteriza, como otras zonas desérticas, por una baja densidad de vegetación. Los factores que influyen en la densidad de la cobertura vegetal son la precipitación anual, la temperatura más o menos constante a lo largo de la región, la uniformidad en la composición del substrato y la moderada influencia antropogénica. La figura 31 trata del mapa de Uso de Suelo y Vegetación elaborado con información de INEGI.

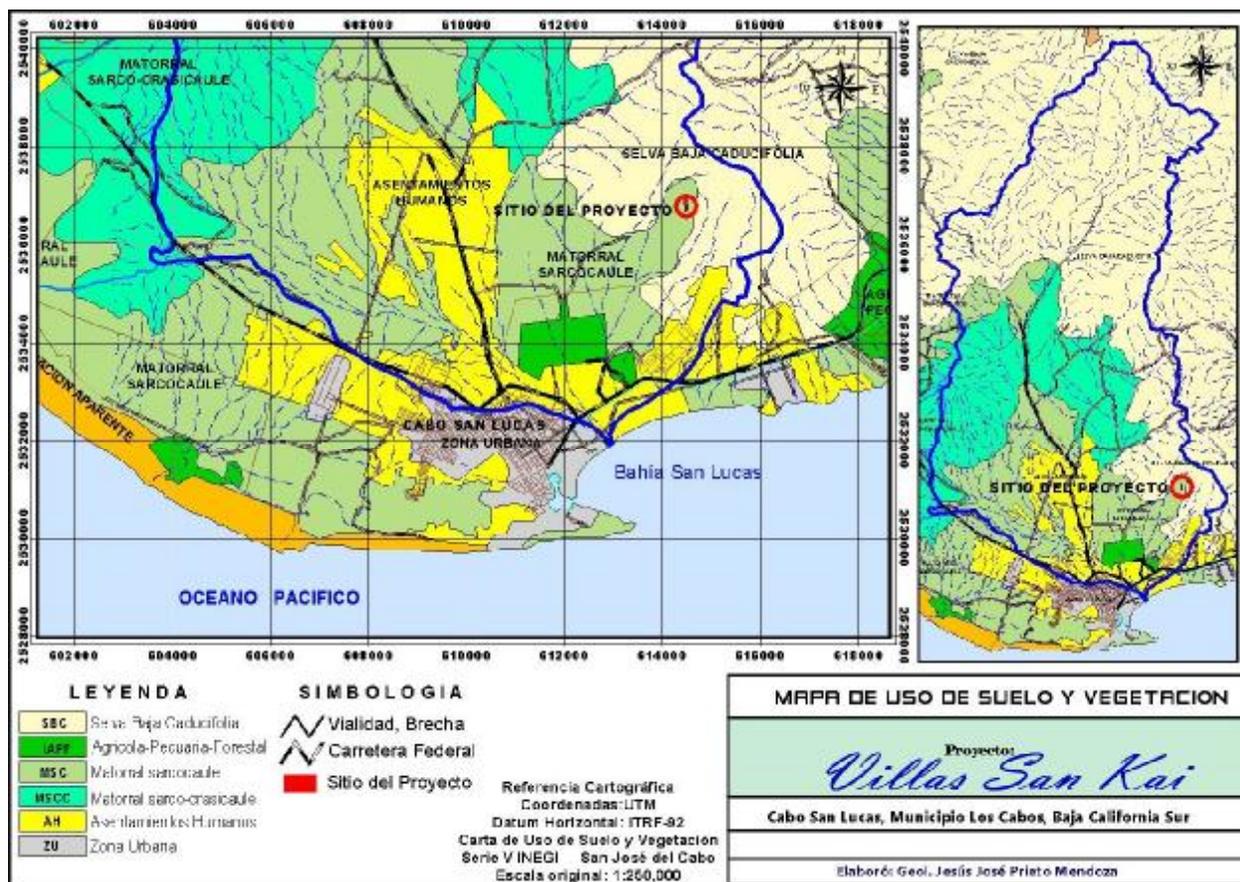


Figura 31.- Mapa de Uso de Suelo y Vegetación del área de estudio y Sistema Ambiental, ubicando al sitio del proyecto dentro de la Unidad Matorral Sarcocaulé.

Las principales comunidades de vegetación del país han sido clasificadas con nombres variados, según el criterio que hayan adoptado los autores, pero fundamentalmente se basan en los aspectos fisonómicos, ecológicos y florísticos que las caracterizan. Se clasifican como tipos de vegetación, que a su vez pueden estar formados por una o más asociaciones.

## Unidades de vegetación al interior de la microcuenca San Lucas

### Selva Baja Caducifolia.

Como es posible observar en la figura 25, el área de estudio es dominada en su parte alta por la presencia de la unidad denominada Selva Baja Caducifolia (de acuerdo a la propuesta de Miranda y Hernández X., 1963) o Selva Seca, también conocida como bosque tropical caducifolio (de acuerdo a Rzedowski, 1978) y en inglés tropical deciduous forest. Este ecosistema se caracteriza por su marcada estacionalidad que le da un aspecto muy distinto en época de lluvias y en época seca. La época de lluvias dura más o menos 3 ó 4 meses; durante este tiempo los árboles permanecen cubiertos de hojas y es la época de reproducción de muchas especies de plantas y animales. En contraste, la época seca dura hasta ocho meses, y durante ella, entre el 25 y el 90% de los árboles pierden sus hojas y muchos florecen, producen frutos y semillas.

La vegetación que crece en las selvas bajas de esta zona de Los Cabos es muy densa y los árboles tienen alturas de máximo 10 m. Es común la presencia de cactáceas columnares y candelabroiformes. Algunas especies y géneros representativos de dichas plantas son *Bursera spp*, *Haematoxylon brasiletto*, *Lysiloma spp*, *Ipomea spp*, *Cercidium spp* "palo verde", *Ceiba spp*, *Yucca spp*. Las selvas bajas son ricas en especies endémicas, en especial el endemismo de la SBC peninsular (5.7%) es relevante.

Aunque la mayor parte de los endemismos son especies arbóreas y arbustivas sólo una fracción de los endemismos de la SBC podrían considerarse relativamente comunes o localmente abundantes en ciertos ambientes del paisaje. El aislamiento geográfico de esta comunidad vegetal, debido a la separación de la península del macizo continental (Durham y Allison, 1960), parece ser el principal factor evolutivo que pudo facilitar el desarrollo del nivel de taxa endémicos anotado.

A pesar de la amplitud en la distribución y las condiciones en las que se establecen estas selvas, es posible reconocer patrones estructurales, florísticos y fenológicos que contribuyen a su caracterización y por lo tanto a su definición como un conjunto de comunidades que constituyen un tipo de vegetación distinguible.

La gran heterogeneidad ambiental en la que se desarrolla la SBC se refleja en una variación en sus características estructurales y florísticas. A pesar de esto, es posible distinguirlas de otras comunidades adyacentes, ya que dentro de la variación cumplen con ciertos patrones. Fisonómicamente estas selvas son asociaciones dominadas por árboles que se ramifican a corta altura, de copas extendidas, cuyas estaturas fluctúan alrededor de los 8 y 12 m, aun cuando pueden encontrarse eminencias aisladas que por lo general no sobrepasan los 15 m (Miranda y Hernández-X, 1963; Pennington y Sarukhán, 1998; Rzedowski, 1978; Trejo, 1998). El estrato arbustivo es muy denso, de tal manera que en algunos sitios forman una maraña que dificulta y en ocasiones impide

el paso. El número de lianas o especies trepadoras, se incrementa en las áreas más húmedas y en las cercanías a la costa, en donde es común verlas enredadas trepando caprichosamente en los troncos y ramas de árboles y arbustos. Las cactáceas columnares y candeliformes forman parte de la fisonomía de ciertas variantes de estas selvas.

Los animales y plantas de este ecosistema están adaptados a lidiar con la marcada estacionalidad que lo caracteriza y que propicia que algunos recursos alimenticios sean muy abundantes durante la corta temporada de lluvias y muy escasos o ausentes durante el resto del año.

### **Matorral Sarco Crasicaule**

En la parte central y media se tiene la unidad de Matorral Sarco Crasicaule, es una comunidad vegetal con gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies sarcocaulales (tallos gruesos carnosos) y crasicaules (tallo suculento-jugoso). Se desarrolla principalmente en la parte central de Baja California sobre terrenos ondulados graníticos y coluviones.

#### **Matorral sarcocaulale.**

Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se encuentra sobre terrenos rocosos y suelos someros en regiones costeras de la Llanura Sonorense y la península de Baja California.

### **Vegetación presente en la superficie a ocupar por el proyecto.**

La vegetación existente dentro del sitio del proyecto está clasificada por INEGI como Matorral Sarcocaulale, en esta zona en particular se observa una mayor similitud con los matorrales que corresponde a un matorral xerófilo de comunidad matorral sarcocaulale, se identificaron al menos cuatro estratos: suculentas (cactáceas), arbóreas, arbustos y herbáceas. El estrato de las cactáceas es el mejor representado con siete especies. El estrato arbóreo es representado por el torote colorado el cual alcanza tallas de hasta 4.5 metros, el palo blanco llega a medir hasta 5.3 metros y el ciruelo es de menor tamaño pero tiene una copa más amplia.

La superficie del proyecto se localiza en la cima de uno de los cerros de baja altura que se tienen en esa zona, el basamento rocoso y la exposición a los vientos son considerados como de gran influencia en la reducida cobertura vegetal que puede ser clasificada como abierta, ya que incluso hay superficies sin vegetación y la distancia entre los individuos que la constituyen permite el tránsito peatonal de forma sencilla. En este punto es importante porque el extremo sur del predio tiene su cara hacia la bahía de San Lucas, mientras que el extremo norte, lo tiene hacia las montañas bajas que se encuentran en la parte alta de la microcuenca San Lucas, esto también puede ser un factor en la composición vegetal, sobre todo de las especies herbáceas que se observan en un mayor número y distribución dentro del predio a ocupar.

La presencia y abundancia del Palo Blanco, se observa también que es mayor en una pequeña bajada topográfica, donde la humedad ambiental y del suelo se conserva durante un periodo más largo de tiempo.

Su diversidad fue obtenida a partir de tres sitios de muestreo ubicados en el interior del predio del proyecto. Las especies observadas son las mencionadas en la tabla siguiente:

Nombre común	Nombre científico	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Indiv totales
Cardón pelón	<i>Pachycereus pringlei</i>	5	15	4	24
Biznaga	<i>Ferrocactus peninsulæ</i>	1	1	2	4
Pitahaya Dulce	<i>Lemairocereus thurberi</i>	1	15	5	21
Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	1	3	2	6
Cholla	<i>Opuntia cholla</i>	3	0	3	6
Garambullo	<i>Lophocereus schotii</i>	1	1	1	3
Viejito	<i>Mamillaria dioica</i>	2	0	0	2
Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	11	6	5	22
Torote prieto	<i>Bursera hindisiana</i>	6	2	3	11
Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	2	14	5	21
Ciruelo cimarrón	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	4	3	4	11
Palo verde	<i>Cercidium peninsulare</i>	0	1	0	1
Ejoton	<i>Melochia tomentosa</i>	0	1	1	2
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	7	5	5	17
Palo Colorado	<i>Colubrina glabra</i>	7	3	6	16
Palo Adán	<i>Fouqueiria diguetii</i>	0	0	3	3
Vara prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	16	14	16	46
Liga	<i>Euphorbia misera</i>	6	0	8	14
Frutilla	<i>Lycium californicum</i>	0	0	3	3
Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	2	2	3	7
		<b>75</b>	<b>86</b>	<b>79</b>	<b>240</b>

Destacan las cortezas brillantes y exfoliantes de algunas de sus especies (particularmente de familias como Burseraceae, Euphorbiaceae y Anacardiaceae). Las hojas compuestas predominan en estos matorrales, así como la presencia de flores de colores llamativos, como el amarillo, rojo, rosa y morado, las cuales tienen su época de floración principalmente durante las lluvias (Rzedowski, 1978; Dirzo, 1994). Es posible encontrar especies con espinas, aún cuando el incremento de elementos espinosos puede relacionarse con el déficit en humedad o con perturbación. El estrato herbáceo es muy denso particularmente en la temporada lluviosa, hasta casi desaparecer en la época de sequía.

Florísticamente predominan los elementos neotropicales y abundan especies de las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Cactaceae, Compositae, Malpighiaceae, Rubiaceae y Anacardiaceae entre otras.

Lo más distintivo es la fenología que contrasta claramente dos aspectos, el verdor exuberante en la época de lluvia y el monótono gris en el estío.

Como es el caso del sitio donde se ubica el proyecto Villas San Kai, es importante señalar que estos matorrales se asientan preferentemente en laderas de cerros con

pendientes de fuertes a moderadas, por lo que los suelos son muy someros, en donde es frecuente observar afloramientos de rocas. Esta misma condición contribuye a la heterogeneidad ambiental en las que se desarrolla la SBC, ya que se promueven diferentes microhabitats, con diferencias en insolación, exposición, pendiente y acumulación de suelo (Trejo, 1996).

La gran heterogeneidad ambiental en la que se desarrolla la unidad de los matorrales sarcocaulales, se refleja en una variación en sus características estructurales y florísticas. A pesar de esto, es posible distinguirlas de otras comunidades adyacentes, ya que dentro de la variación cumplen con ciertos patrones.

Un factor muy importante en la diversidad de especies en la zona donde se ubica el sitio del proyecto es su colindancia con la unidad de la Selva Baja Caducifolia, la cercanía del área del proyecto con esta unidad hace pensar en la posibilidad de que se tenga una zona de transición entre estas dos unidades y “compartan” en cierta manera algunas de las especies.

FAMILIA	Nombre común	Nombre científico	Indiv totales
Cactaceae	Cardón pelón	<i>Pachycereus pringlei</i>	24
Cactaceae	Biznaga	<i>Ferrocactus peninsulae</i>	4
Cactaceae	Pitahaya Dulce	<i>Lemairocereus thurberi</i>	21
Cactaceae	Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>	6
Cactaceae	Cholla	<i>Opuntia cholla</i>	6
Cactaceae	Garambullo	<i>Lophocereus schotii</i>	3
Cactaceae	Viejito	<i>Mamillaria dioica</i>	2
Burseraceae	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	22
Burseraceae	Torote prieto	<i>Bursera hindisiana</i>	11
Fabaceae	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	21
Anacardiaceae	Ciruelo cimarrón	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	11
Fabaceae	Palo verde	<i>Cercidium peninsulare</i>	1
Fabaceae	Ejoton	<i>Ebenopsis confinis</i>	2
Euphorbiaceae	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	17
Rhamnaceae	Palo Colorado	<i>Colubrina glabra</i>	16
Fouquieriaceae	Palo Adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	3
Fabaceae	Vara prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	46
Euphorbiaceae	Liga	<i>Euphorbia misera</i>	14
Solanaceae	Frutilla	<i>Lycium californicum</i>	3
Solanaceae	Mariola	<i>Solanum hindsonianum</i>	7
			<b>240</b>

FAMILIA	Número especies	Porcentaje
Cactaceae	7	35
Burseraceae	2	10
Anacardiaceae	1	5
Fabaceae	4	20
Euphorbiaceae	2	10
Rhamnaceae	1	5
Fouquieriaceae	1	5
Solanaceae	2	10
	20	100



## b) FAUNA

Como se mencionó anteriormente, la fauna es uno de los recursos naturales que quizás presenta las mayores afectaciones. La realización de obras y actividades de origen antropogénico y el incremento de estas en la zona donde se ubica el sitio del proyecto, han dado lugar a que la fauna nativa y original de esta área, probablemente se haya desplazado con el paso del tiempo a lugares donde encuentran mejores condiciones para su desarrollo.

Sin embargo, el autor de la presente Manifestación de Impacto Ambiental desarrolla a continuación este apartado con información bibliográfica con el objeto de ampliar la información de esta área.

La distribución de la fauna en el estado de Baja California Sur está relacionada con los diferentes tipos de vegetación que predominan en el estado, así como también con la altitud y orografía que presenta. Se distribuye uniformemente tanto por el lado del Pacífico como por el Golfo a excepción de las aves, que hay de dos tipos: las migrantes y las residentes. Ambos tipos se asientan en una mayor proporción a lo largo de la vertiente del Pacífico, desde la Bahía de San Sebastián Vizcaíno hasta la zona de Los Cabos. Esta distribución tan generalizada se debe a la gran cantidad de lagunas litorales que hay en la costa pacífica.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito Del Cabo, en la Región Ando Tropical (E4). Esta región es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas.

La región del Cabo se caracteriza a nivel biológico como una de las zonas de México que presentan mayor cantidad de endemismos en todos los grupos taxonómicos, desde los arácnidos hasta los mamíferos. Además, la mayor riqueza específica y diversidad biológica del Estado para todos los grupos de plantas y animales se encuentra precisamente en esta zona. Una amplia serie de investigaciones se han estado realizando por investigadores de todas las áreas faunísticas tendientes a la comprensión de la estructura de las comunidades de los diferentes ecosistemas presentes en esta zona.

En referencia a los niveles de endemismo, para los vertebrados se tiene lo siguiente: para los reptiles, 10 especies son endémicas al nivel específico y 5 lo son al nivel sub específico; para las aves, 2 son endémicas al nivel específico, mientras 22 lo son al nivel sub específico; y para los mamíferos, 2 especies endémicas lo son al nivel específico y 12 al nivel sub específico (CIBNOR, 1994).

Estos niveles de endemismo y los altos porcentajes mostrados en los diferentes grupos zoológicos denotan el aislamiento genético al que han estado sujetas las poblaciones de las especies en la región. A pesar de la influencia del Desierto Sonorense sobre la biota en general, un porcentaje importante de la fauna no comparte afinidades con los

grupos similares de las porciones del norte de la península, en algunos casos sobre todo a nivel específico (reptiles; grupo de desplazamiento reducido) y en los otros grupos a nivel subespecífico (aves y mamíferos; grupos de mayores posibilidades de desplazamiento) (CIBNOR, 1994).

A continuación se presenta el análisis de la fauna (vertebrados en sus tres principales grupos: reptiles, mamíferos y aves) a nivel subcuenca, considerando que esta comprende desde la vegetación de pino en la parte más alta hasta la vegetación de matorral en las partes planas y que, desde el punto de vista fauna es prácticamente imposible encasillar su existencia a nivel subcuenca puesto que la mayoría de la bibliografía reporta a nivel zona faunística (Región del Cabo).

**Herpetofauna:** La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando en forma notable la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. Así mismo, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae, que son las que mayor número de representantes tienen (CIBNOR, 1988).

En la Región, tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez et al., 1988), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; pero si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que si bien alcanzan esta zona, sólo lo hacen marginalmente.

Álvarez, et al., (1988) reporta entre las principales especies que destacan en la selva baja caducifolia están: *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Petrosaurus thalassinus*, *Nerodia valida celano* y *Masticophis aurigulus*; otras como *Xantusia vigilis gilberti* y *Gerrhonotus paucicariantus* habitan principalmente en el bosque de pino-encino, en tanto que otras más son básicamente desérticas como *Bipes biporus*, *Cnemidophorus hyperythrus* y *Dipsosaurus dorsalis lucasensis*. Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región del Cabo, se puede decir que la Sierra La Laguna es el principal sitio de ocurrencia de *Pyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus thalassinus*, *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Xantusia vigilis gilberti*, *Cnemidophorus maximus* y *Masticophis aurigulus*.

El mismo autor señala que para la región del Cabo se reportan cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la “ranita verde” (*Hyla regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de “sapos” (*Bufo punctatus* y *Scaphiopus couchi*), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la Región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis gilberti*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas, Stebbins (1985); citado por Álvarez, et al., (1988), señala que se encuentra en forma muy abundante en la parte superior de la Sierra la Laguna, en el bosque de pino-encino; lo mismo sucede con el ánguido o ajolote *Gerrhonotus*

*paucicariantus*, que es una “lagartija” de mayor tamaño que se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos *Phyllodactylus unctus* y *P. xanti*, que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva. Por su parte los “bejoris” (*Sceloporus licki* y *S. hunsakeri*), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La “iguana” (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 msnm. El ánguido o “ajolote” (*Gerrhonotus paucicariantus*), es una especie prácticamente endémica a la Región y abundante en sitios cubiertos por hojarasca.

La lagartija más pequeña (*Xantusia vigilis gilberti*), es pocas veces vista, solo ha sido observada en el bosque de encino-pino. Y la “lagartija o ajolote rayado” (*Eumeces lagunensis*) especie muy difícil de localizar y que se ubica en las partes húmedas de la Región.

Álvarez, et al., (1988) señala respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies han sido encontradas en toda la región en forma frecuente. Estas son: “la chirrionera” (*Masticophis flagellum fuliginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral desértico; el “alicante” (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la “serpiente real o burila” (*Lampropeltis getula*); la “culebra chata” (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de la Región; y la “víbora de cascabel” (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la Región, estas son; “culebra ciega” (*Leptotyphlops humilis*), el representante más pequeño de la herpetofauna en la región; la rara “boa del desierto” (*Lichanura trivirgata*); la pequeña “culebra de arena” (*Chilomeniscus stramineus*), la “víbora sorda” (*Trimorphodon biscutatus lyrophanes*), y la “culebra nocturna” (*Hipsiglena torquata*), mientras que de las culebras reportadas para la zona se han observado en las partes altas a *Masticophis aurigulus* y *Nerodia valida*. Las serpientes que han sido observadas en la parte alta de la Región son; “chirrionera del Cabo” (*Masticophis aurigulus*) y la “culebra prieta” (*Nerodia valida*), que corresponde a dos especies de la selva baja caducifolia y el bosque de encino. De igual forma la culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos “víboras de cascabel” (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Considerando la descripción anterior, la tabla siguiente presenta la relación de especies de herpetofauna reportadas bibliográficamente para la zona; destacando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNA T-2010
Ajolote	<i>Elgaria paucicarinata</i>	ANGUIDAE	
Ajolote	<i>Gerrhonotus paucicariantus</i>	ANGUIDAE	
Cachora	<i>Bipes biporus</i>	BIPEDIDAE	Pr
Boa del desierto	<i>Lichanura trivirgata</i>	BOIDAE	A

Ranita roja	<i>Bufo punctatus</i>	BUFONIDAE	
Ranita verde	<i>Hyla regilla</i>	BUFONIDAE	
Culebra ratonera	<i>Bogerthophis rosaliae</i>	COLUBRIDAE	
Culebra de arena	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	COLUBRIDAE	Pr
Culebra ratonera	<i>Elaphe rosaliae</i>	COLUBRIDAE	
Culebra nocturna	<i>Eridiphas slevini</i>	COLUBRIDAE	A
Culebra nocturna	<i>Hypsiglena torquata</i>	COLUBRIDAE	Pr
Burila	<i>Lampropeltis getula</i>	COLUBRIDAE	A
Chirriónera	<i>Masticophis aurigulus</i>	COLUBRIDAE	A
Chirriónera	<i>Masticophis flagellum fuliginosus</i>	COLUBRIDAE	
Culebra prieta de agua	<i>Nerodia valida celano</i>	COLUBRIDAE	
Culebra nariz de hoja	<i>Phyllorhynchus decurtatus decurtatus</i>	COLUBRIDAE	
Alicante	<i>Pituophis vertebralis vertebralis</i>	COLUBRIDAE	
Culebra chata	<i>Salvadora hexalepis</i>	COLUBRIDAE	
Culebrita de cabeza negra	<i>Tantilla planiceps transmontana</i>	COLUBRIDAE	
Víbora sorda	<i>Trimorphodon biscutatus lyrophanes</i>	COLUBRIDAE	
Salamanquesa	<i>Coleonyx variegatus peninsularis</i>	EUBLEPHARIDAE	
Salamanquesa de San Lucas	<i>Phyllodactylus unctus</i>	GEKKONIDAE	Pr
Salamanquesa del Cabo	<i>Phyllodactylus xanti</i>	GEKKONIDAE	Pr
Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	IGUANIDAE	Pr
Cachorón Güero	<i>Dipsosaurus dorsalis lucasensis</i>	IGUANIDAE	
Culebra ciega	<i>Leptotyphlops humilis</i>	LEPTOTYPHLOPIDAE	
Sapito	<i>Scaphiopus couchi</i>	PELOBATIDAE	
Cachorón	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Bejori	<i>Sceloporus hunsakeri</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Bejori del Cabo	<i>Sceloporus licki</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Bejori	<i>Sceloporus monserratensis</i>	PHRYNOSOMATIDAE	
Bejori	<i>Sceloporus zosteromus</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Pr
Cachora de árbol	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	PHRYNOSOMATIDAE	A
Camaleón	<i>Phrynosoma coronatum</i>	PHRYNOSOMATIDAE	
Ranita verde	<i>Rana catesbeiana</i>	RANIDAE	
Ajolutito rayado	<i>Eumeces lagunensis</i>	SCINCIDAE	A
Guico rayado	<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>	TEIIDAE	
Guico rayado	<i>Cnemidophorus maximus</i>	TEIIDAE	Pr
Víbora de cascabel	<i>Crotalus enyo</i>	VIPERIDAE	A
Víbora de cascabel	<i>Crotalus mitchelli</i>	VIPERIDAE	Pr
Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	VIPERIDAE	Pr
Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber lucasensis</i>	VIPERIDAE	
Ajolote	<i>Xantusia vigilis gilberti</i>	XANTUSIIDAE	

A=Amenazada, P=Protegida, Pr=Protección especial

## Ornitofauna

De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades norteñas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez et al., 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocaula específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios.

Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fasciata vioscae*) en busca de mejores condiciones. Por el contrario, durante el verano-otoño, algunas especies presentes en la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez et al., (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pinoencino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; “paloma serrana” (*Columba fasciata vioscae*), “pitorreal” (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), “mosquerito común” (*Contopus sordidulus peninsulae*), “mosquerito verdín” (*Empidonax difficilis cineritius*), “saltapalo” (*Sitta carolinensis lagunae*), “vireo oliváceo” (*Vireo huttoni cognatus*), “vireo gorgeador” (*Vireo gilvus victoriae*), “escabador” (*Pipilo erythrophthalmus magnirostris*) y “llamita o ojilumbre” (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

La tabla siguiente presenta las principales especies de ornitofauna reportadas bibliográficamente para la zona faunística donde se ubica el proyecto, destacando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM-059
Gavilán	<i>Accipitercooperi</i>	ACCIPITRIDAE	Pr
Gavilán pollero o pecho rufo	<i>Accipiterstriatusvelox</i>	ACCIPITRIDAE	Pr
Aguilón Águila real	<i>Aquilachrysaetos</i>	ACCIPITRIDAE	A
Aguililla aura	<i>Buteoalbonotatus</i>	ACCIPITRIDAE	Pr
Aguililla cola roja	<i>Buteojamaicensiscalurus</i>	ACCIPITRIDAE	
Aguililla real	<i>Buteoregali</i>	ACCIPITRIDAE	Pr
Gavilán rastrero	<i>Circuscyaneushudsonius</i>	ACCIPITRIDAE	
Sastrecillo de La Laguna	<i>Psaltiriparusminimusgrindae</i>	AEGITHALIDAE	Pr
Martín pescador norteño	<i>Cerylealción</i>	ALCEDINIDAE	
Vencejo pecho blanco o golondrina	<i>Aeronautesaxatalissaxatalis</i>	APODIDAE	
Cuerporuín norteño	<i>Caprimulgusvociferus</i>	CAPROMULGIDAE	
Tapacamino o chotacabras	<i>Chordeilesacutipennisinferior</i>	CAPROMULGIDAE	
Tapacamino teví	<i>Phalaenoptilusnuttalliideckeyi</i>	CAPROMULGIDAE	
Cardenal rojo	<i>Cardinaliscardinalisigneus</i>	CARDINALIDAE	
Cardenal rosa o pardo	<i>Cardinalissinuatuspeninsulae</i>	CARDINALIDAE	
Aura o zopilote	<i>Cathartesaurateter</i>	CATHARTIDAE	
Tildillo o chorlo	<i>Charadriusvociferusvociferus</i>	CHARADRIDAE	
Chorlo llanero	<i>Charadriusmontanus</i>	CHARADRIDAE	
Paloma serrana o de collar	<i>Columbafasciatavioscae</i>	COLUMBIDAEPr	
Torcasita Tortolita	<i>Columbinapasserinapallescens</i>	COLUMBIDAE	
Paloma de alas blancas o pitayera	<i>Zenaidaasiaticaclara</i>	COLUMBIDAE	
Paloma huilota o tarabilla	<i>Zenidamacrouaramarginella</i>	COLUMBIDAE	
Pájaro azul chara pecho rallado	<i>Aphelocomacoerulescenshypoleuca</i>	CORVIDAE	
Cuervo común	<i>Corvuscoraxclarionensis</i>	CORVIDAE	
Copetoncito carbonero sencillo	<i>Parusinatoruscineraceus</i>	CORVIDAE	
Chan de la lluvia	<i>Coccyzusamericanusoccidentalis</i>	CUCULIDAE	
Churella o Correcaminos	<i>Geococcyxcalifornianus</i>	CUCULIDAE	
Zacatonero corona rojiza	<i>Aimophilaruficepsessorria</i>	EMBERIZIDAE	
Llamita, ojilumbre o junco	<i>Juncophaenotusbairdi</i>	EMBERIZIDAE	Pr

Escarbador,	<i>Pipilo erythrophthalmusmagnirostris</i>	EMBERIZIDAE	Pr
Escarbador, chimpo, toquínpinto	<i>Pipilofuscus albigula</i>	EMBERIZIDAE	
Pintillo, chimbitocomún	<i>Spizella passerina</i>	EMBERIZIDAE	
Chipe copete negro	<i>Wilsoniapusilla Pelucilla,</i>	EMBERIZIDAE	
Gavilán pollero	<i>Falco columbarius bendirei</i>	FALCONIDAE	
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus anatum</i>	FALCONIDAE	Pr
Aguililla chapulera	<i>Falco sparverius peninsularis</i>	FALCONIDAE	
Quelele o caracara	<i>Polyborus plancus audubonii</i>	FALCONIDAE	
Dominico o jilguero dominico	<i>Carduelis psaltria hesperophilus</i>	FRINGILLIDAE	
Gorrión común	<i>Carpodacus mexicanus ruberrimus</i>	FRINGILLIDAE	
Golondrina tijereta	<i>Hirundo rustica erytrogaster</i>	HIRUNDINIDAE	
Golondrina verde	<i>Tachycineta thalassina brachyptera</i>	HIRUNDINIDAE	
Calandrio palmero	<i>Icterus cucullatus trochiloides</i>	ICTERIDAE	
Calandrio serrano	<i>Icterus parisorum</i>	ICTERIDAE	
Alondra de agua	<i>Anthus pinoleta pacificus</i>	MOTACILLIDAE	
Colorín azul negro	<i>Cyanocompsa parellina</i>	PARULIDAE	
Verdín azuloso, chipe azul negro	<i>Dendroica caerulescens</i>	PARULIDAE	
Chipe coronado, verdín aceitunero	<i>Dendroica coronata</i>	PARULIDAE	
Verdín negro gris	<i>Dendroica nigrescens</i>	PARULIDAE	
Chipe cabeza amarilla	<i>Dendroica occidentalis</i>	PARULIDAE	
Chipe negro amarillo	<i>Dendroica towsendi</i>	PARULIDAE	
Chipe trepador o reinita trepadora	<i>Mniotiltaria</i>	PARULIDAE	
Tangara capucharo	<i>Piranga ludoviciana</i>	PARULIDAE	
Triguillo pico gordo	<i>Pheucticus melanocephalus maculatus</i>	PARULIDAE	
Carpintero aliamarillo	<i>Colaptes auratus chrysoides</i>	PICIDAE	
Pitorreal o carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus angustifrons</i>	PICIDAE	Pr
Carpintero cholero o mexicano	<i>Picoides scalaris lucasanus</i>	PICIDAE	
Carpintero	<i>Sphyrapicus varius nuchalis</i>	PICIDAE	
Reyezul ode rojo	<i>Regulus calendula</i>	REGULIDAE	
Agachona común	<i>Gallinago gallinago delicata</i>	SCOLOPACIDAE	
Salta palo, sita canadiense	<i>Sitta carolinensis lagunae</i>	SITTIDAE	Pr
Búho cornudo o tecolote	<i>Bubo virginianus elachistus</i>	STRIGIDAE	
Tecolote serrano	<i>Glaucidium gnoma</i>	STRIGIDAE	
Tecolote enano	<i>Micrathene whitneyi sanfordi</i>	STRIGIDAE	
Tecolote occidental	<i>Otus kennicottii xantusi</i>	STRIGIDAE	
Perlita común azul gris o chivirito	<i>Poliptila caerulea obscura</i>	SYLVIIDAE	
Colibrí cabeza violeta	<i>Calypte costae</i>	TROCHILIDAE	
Colibrí de Xantuso	<i>Hylocharis xantusii</i>	TROCHILIDAE	
Chivirín barranqueño	<i>Catherpes mexicanus conspersus</i>	TROGLODYTIDAE	
Chivirín saltar roca, salta pared	<i>Salpinctes obsoletus obsoletus</i>	TROGLODYTIDAE	
Chivirín saltapared	<i>Troglodytes aedon parkmanii</i>	TROGLODYTIDAE	
Mirlo o zorzal de Swainson	<i>Catharus ustulatus</i>	TURDIDAE	
Zorzal de cola rufa	<i>Catharus guttatus</i>	TURDIDAE	
Primavera o mirlo de La Laguna	<i>Turdus migratorius confinis</i>	TURDIDAE	Pr
Mosquerito común o pibi occidental	<i>Contopus sordidulus peninsularis</i>	TYRANNIDAE	Pr
Mosquerito saucero	<i>Empidonax traillii brewsteri</i>	TYRANNIDAE	
Mosquero californiano,	<i>Empidonax difficilis ciceritius</i>	TYRANNIDAE	Pr
Lelo, papamoscas triste	<i>Myiarchus tuberculifer tresmariae</i>	TYRANNIDAE	
Lelo papamoscas cenizo	<i>Myiarchus cinerascens pertinax</i>	TYRANNIDAE	
Brasita de fuego	<i>Pyrocephalus rubinus flammeus</i>	TYRANNIDAE	
Papamoscas negro, verduguillo	<i>Sayornis nigricans semiatra</i>	TYRANNIDAE	
Papamoscas boyero	<i>Sayornis saya</i>	TYRANNIDAE	
Tirano gritón abejero	<i>Tyrannus vociferans vociferans</i>	TYRANNIDAE	
Lechuza de campanario	<i>Tyto alba pratensis</i>	TYTONIDAE	
Vireo aceitunado o de Bell	<i>Vireo bellii</i>	VIREONIDAE	
Vireo o gorjeador de La Laguna	<i>Vireo gilvus victoriae</i>	VIREONIDAE	Pr
Vireo oliváceo	<i>Vireo huttoni cognatus</i>	VIREONIDAE	Pr
Vireo solitario	<i>Vireo solitarius lucasanus</i>	VIREONIDAE	Pr

A=Amenazada, P=Protegida, Pr=Protección especial

## Mastofauna

De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina, et al., (1991, 1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP, 2003), un total de 40 especies de posible ocurrencia se distribuyen en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.

En la tabla siguiente se presenta el listado de las principales especies de mastofauna reportadas bibliográficamente para la zona faunística donde se ubica el proyecto, destacando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOM
Coyote	<i>Canis latrans peninsulae</i>	CANIDAE	
Zorra gris	<i>Uro cyoncinereo argenteus peninsularis</i>	CANIDAE	
Venado bura	<i>Odocoileus hemionuspeninsulae</i>	CERVIDAE	
Puma, león	<i>Puma concolor improcera</i>	FELIDAE	
Gato montés	<i>Lynx rufus peninsularis</i>	FELIDAE	
Tucita	<i>Thomomys umbrinus alticolus</i>	GEOMYIDAE	
Tucita	<i>Thomomys umbrinus anitae</i>	GEOMYIDAE	
Ratón de bolsas	<i>Chaetodipus Bailey extimus</i>	HETEROMYIDAE	
Ratón de abazones del Cabo	<i>Chaetodipus dalquesti</i>	HETEROMYIDAE	Pr
Ratón de bolsas	<i>Chaetodipus spinatus peninsulae</i>	HETEROMYIDAE	
Rata canguro	<i>Dipodomys merriami melanurus</i>	HETEROMYIDAE	
Conejo cola blanca	<i>Sylvila gusaudubonii confinis</i>	LEPORIDAE	
Conejo matorralero	<i>Sylvila gusbachmani peninsularis</i>	LEPORIDAE	
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	LEPORIDAE	
Murciélago	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	MOLOSSIDAE	
Murciélago	<i>Tadarida femorosacca</i>	MOLOSSIDAE	
Murciélago	<i>Tadarida macrotis</i>	MOLOSSIDAE	
Murciélago	<i>Mormoops megalophylla refescens</i>	MORMOOPIDAE	
Rata	<i>Neotoma lepida arenacea</i>	MURIDAE	
Rata	<i>Neotoma lepida notia</i>	MURIDAE	
Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	MURIDAE	
Ratón	<i>Peromyscus eva eva</i>	MURIDAE	
Ratón	<i>Peromyscus haniculatus coolidgei</i>	MURIDAE	
Ratón ciervo	<i>Peromyscus maniculatus</i>	MURIDAE	
Ratón piñonero	<i>Peromyscus trueilagunae</i>	MURIDAE	
Zorrillo pinto	<i>Spilogale putorius lucasana</i>	MUSTELIDAE	
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	MUSTELIDAE	A
Murciélago	<i>Macrotus waterhousii californicus</i>	PHYLLOSTOMATIDAE	
Murciélago	<i>Natalus stramineus mexicanus</i>	PHYLLOSTOMATIDAE	
Babisuri	<i>Bassariscus astutus palmarius</i>	PROCYONIDAE	
Mapache	<i>Procyon lotor grinnelli</i>	PROCYONIDAE	
Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus extimus</i>	SCIURIDAE	
Musaraña	<i>Sorexornatuslagunae</i>	SORICIDAE	
Topo ciego	<i>Notiosorex crawforduii crawfordii</i>	SORICIDAE	A
Murciélago	<i>Antrozous pallidus minor</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Eptesicus fuscus peninsulae</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Lasiurus ega xanthinus</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Lasiurus cinereus cinereus</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Lasiurus boreales teliotis</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Myotis californicus californicus</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Myotis peninsularis</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Myotis volans volans</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Plecotus townsendii pallescens</i>	VESPERTILIONIDAE	
Murciélago	<i>Pipistrellus hesperus hesperus</i>	VESPERTILIONIDAE	

A=Amenazada, P=Protegida, Pr=Protección especial

Álvarez (1995; Álvarez et al (1994); Gallina, et al (1992); citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP, 2003); señalan que de todos los tipos de vegetación considerados para la subcuenca, el matorral desértico (del nivel del mar a los 400.0 m de altitud) es el que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, dos especies de lagomorfos: “liebre” (*Lepus californicus*), “conejo matorralero” (*Sylvilagus bachmani peninsularis*) y “conejo cola blanca” (*S. audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo a la “ardilla o juancito” (*Ammospermophilus leucurus extimus*), “ratones de bolsa” (*Chaetodipus Baileyi extimus* y *C. dalquesti*), y el “ratón ciervo” (*Peromyscus maniculatus*); además de dos subespecies, “la tuza o tucita” (*Thomomys umbrinus anitae*), y la “rata de campo” (*Neotoma lepida arenacea*).

Las partes altas, de acuerdo a Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina et al., (1992) cuentan con el siguiente número de especies: la selva baja caducifolia con 30 especies, siendo el hábitat principal de murciélagos (*Mormoops megalophylla refescens*, *Macrotus waterhousii californicus*, *Natalus stramineus mexicanus*, *Antrozous pallidus minor* y *Tadarida macrotis*), y el límite de la distribución de la “liebre” (*Lepus californicus*); y los bosques de encino y encino-pino, con 25 especies cada una, donde solo se distribuyen “musaraña” (*Sorex ornatos lagunae*) y el “ratón piñonero” (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del “puma” (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina et al., (1992), citado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna (CONANP, 2003), menciona que conforme a Los carnívoros constituyen el 17% (8 especies) de la mastofauna distribuida en la región; “zorrea gris” (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), “babisuri” (*Bassariscus astutus palmarius*), “zorrillo” (*Spilogale putorius lucasana*), “mapache” (*Procyon lotor grinnelli*), “coyote” (*Canis latrans peninsulae*) y “gato montés” (*Lynx rufus peninsularis*), se distribuyen ampliamente en los cuatro tipos de vegetación, con excepción del “tejón” (*Taxidea taxus*), que sólo ha sido localizado en las tierras bajas, y el “puma” (*Puma concolor improcera*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles; actualmente estas dos especies son raras en la región, sobre todo el puma.

El orden artiodáctila está representado en la zona por una sola especie (2%), el “venado bura” (*Odocoileus hemionus peninsulae*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque de encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado.

Gallina et al. (1988), señala que en la Región existen 4 subespecies endémicas, tres roedores: el “ratón piñonero” (*Peromyscus truei lagunae*), la “rata de campo” (*Neotoma lepida notia*) y la “tuza” (*Thomomys umbinus alticolus*), y un insectívoro: la “musaraña” (*Sorex ornatus lagunae*), de éstas, la musaraña y el ratón, se encuentran restringidas a las zonas con bosque mixto de pino y encino.

### Fauna en el interior de la superficie a ocupar por el proyecto

La descripción de la fauna en un área determinada, no puede circunscribirse, asociada a los factores determinantes, está estrechamente relacionada a la disponibilidad de recursos y elementos necesarios, ocupando diferentes estratos; desde la fauna que se ubica en los estratos arbóreos, en los doseles altos, hasta la que ocupa el subsuelo. Desplazándose a medida de sus posibilidades; algunos con desplazamientos cortos, y la mayoría con mayores desplazamientos. Además existen grupos de fauna que varían a lo largo del año de acuerdo a las condiciones climáticas y ambientales.

De acuerdo a lo anterior y considerando los efectos que sobre la fauna trae consigo el desarrollo urbano y las actividades propias de este y en el caso particular del sitio del proyecto, el cual dado que se encuentra de manera adyacente a una vía de comunicación con altos niveles de tráfico, lo que conlleva también a ciertos niveles de ruido, es lógico pensar que la fauna original ha tenido grandes cambios.

Durante los trabajos de campo no se observaron mamíferos mayores de ningún tipo, solo fueron observadas excretas de mamíferos pequeños. La razón posiblemente sean las mencionadas anteriormente y su facilidad de desplazamiento.

La fauna observada fueron ardillas o juancitos (*Ammospermophilus leucurus extimus*), cachora de arbol (*Urosaurus nigricaudus*), Salamancha de San Lucas (*Phyllodactylus unctus*) y lagartijas o Cachorón Güero (*Dipsosaurus dorsalis lucasensis*).

Las aves fueron la familia de mas observación, debido a su capacidad de desplazamiento se considera que no serán afectadas de manera significativa, sin embargo, podrían ser afectados de existir nidos en el sitio, aunque algunas especies que se encuentran en la microcuenca son migratorias.

Las aves en esta región juegan un papel ecológico importante como dispersoras de semillas, esto es, al ser tragadas las semillas por las aves, éstas son depositadas en sitios donde podrán germinar y en otros casos las semillas deben pasar por el estómago de las aves para romper la capa más externa que las cubre y así comenzar la germinación. Un ejemplo de lo anterior, lo constituye la especie *Columbina passerina* que se alimentan de frutos o semillas en un sitio diferente a donde duermen transportando de esta manera dichas semillas a otros lugares o como la especie *Zenaida macroura* que se alimentan principalmente de frutas y que al volar las sueltan al defecar.

En el caso de la especie *Picoideusscalaris* sus hábitos de picar o taladrar madera les ha permitido servir también como controladores de plagas de insectos que se alimentan de la madera y que resultan perjudiciales para los árboles. Sus picos rectos y fuertes así como su lengua larga y protractil les facilitan perforar y extraer de los troncos las larvas dañinas para la madera.

No hay que olvidar la importante labor de limpieza que desarrollan las aves carroñeras como la especie *Catharthes aura*, quienes con su sistema inmunológico altamente desarrollado, al consumir los animales en descomposición así como algunos individuos enfermos mantienen la salud del ecosistema, evitando la presencia de enfermedades. Su cabeza desnuda impide contraer infecciones cuando se alimenta de las vísceras de los cadáveres.

Lo anterior nos muestra el importante papel que guardan las aves en la naturaleza y en particular para el predio en estudio. Su presencia o ausencia se encuentra estrechamente relacionada con la condición de los hábitats, pues muchas son muy sensibles a cambios mínimos en ellos. Gracias a que las aves son fáciles de observar y de registrar es que podemos saber entre otras cosas, si un sitio está contaminado. Desafortunadamente la cacería furtiva, la tala de los árboles que conforman sus hábitats, los efectos de los contaminantes y crecimiento de mancha urbana, favoreces su desplazamiento paulatinamente.

Las especies de aves observadas en el campo son: Copetón Cenizo (*Myiarchus cinerascens*), Matraca del Desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), Zanate Mexicano (*Quiscalus mexicanus*) y Cardenal nortño (*Cardinalis cardinalis*).

### **IV.2.3 PAISAJE**

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador.

El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica (Ramos 1979), por lo que en este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella (sensu Forman & Godron 1986). Esta aproximación al paisaje es muy atractiva y asume el concepto de paisaje total, al identificar al paisaje con el medio y definirlo por la combinación de determinados ecosistemas, sus interacciones, la geomorfología y el clima, la perturbación que los afecta y la abundancia relativa de los ecosistemas combinados (MOPT 1993). Ahora, al margen del atractivo intelectual, la utilidad práctica de este enfoque está dirigida a la gestión territorial integral mediante evaluaciones, fundamentalmente aéreas del territorio (véase Maniglo 1990). La visión del paisaje total está encaminada, por lo tanto, a considerar al paisaje como indicador o fuente de información del territorio (Forman & Godron 1986).

Respecto al paisaje, al encontrarse el sitio del proyecto dentro de una zona en franco desarrollo, crecimiento y modificación, es posible inferir que el paisaje adyacente ha sido ampliamente modificado, si bien es cierto que el sitio del proyecto conserva su vegetación original y natural y hacia el interior del predio el paisaje no se haya modificado, hacia el exterior de ese polígono ya se tienen grandes cambios que han modificado de forma considerable esta zona en general.

Entre los objetivos del análisis del paisaje está el de incluirlo en el proceso del planeación al contemplarlo como recurso y tratarlo como tal en la toma de decisiones, especialmente, en el contexto de una evaluación del impacto ambiental; se trata entonces que el paisaje sea algo preciso y dirigido, mediante el estudio de los factores territoriales, plásticos y emocionales que conducen a la valoración del paisaje.

La diversidad de enfoques para el estudio del paisaje se puede resumir en dos tendencias:

Una considera la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje; se escapa del empleo de técnicas, automáticas o no, y se da especial relieve a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, escala ....).

La segunda es un planteamiento más sistémico, que se apoya en el empleo de ciertas técnicas para los procesos de tipificación y valoración. Va dirigido al estudio de grandes áreas y al manejo de un gran número de datos.

Es claro que existen alternativas de análisis que mezclan ambas y tratan de lograr así un acercamiento más eficaz a la realidad del paisaje.

De las alternativas para analizar el paisaje existente y considerando las condiciones actuales del paisaje en el área de estudio y sistema ambiental los autores consideran viable utilizar la de **Cuenca Visual**.

La determinación de la superficie desde un punto o conjunto de puntos es visible, o recíprocamente la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impacto visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre si.

Existen varios métodos de obtención de la cuenca visual, entre los cuales están:

Métodos de observación directa in situ, que consiste en que el observador en terreno debe apreciar hasta donde puede mirar a su alrededor y esa información debe ser traspasada a un mapa. La desventaja del método se basa en que la apreciación es subjetiva, ya que depende del observador y las características de la zona observada.

Métodos manuales, que consiste en trabajar sobre un mapa, con curvas de nivel que permitan mediante el trazado de perfiles o con la ayuda de plantillas adecuadas, dibujar las zonas visibles o invisibles desde un punto donde se ubicarán las obras de algún proyecto.

Métodos automáticos, que se basan en la capacidad de manejo que tienen los computadores para analizar un gran número de datos a la vez y entregar una respuesta rápida. Estos métodos utilizan los datos de altitud y provenientes del terreno o de mapas adecuados.

Entre las características más importantes de la cuenca visual se tiene el tamaño, la altura relativa, la forma y la compacidad.

El análisis del paisaje visual puede emprenderse siguiendo dos líneas: una de ellas se dirige hacia los componentes físicos y bióticos del medio, directamente perceptibles en una línea llamémosle objetiva y la otra tiene su base en el estudio de las respuestas perceptuales de los observadores, tratando de elaborar patrones de respuestas acordes.

El estudio de la cuenca visual y los índices que de ella se derivan constituyen una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual. La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto (Fernández-Cañadas, 1977). La cuenca visual común de los puntos que pertenecen a una zona es

la intersección del conjunto de las cuencas visuales correspondientes a dichos puntos; esto es, el subconjunto de puntos que son vistos desde todos los puntos de la zona.

La transformación urbano-turística de la zona donde se ubica el sitio del proyecto ha sido paulatina, sin embargo encontrar un punto desde donde pueda ser posible observar una fracción considerable de la misma, no se encuentra en el plano horizontal terrestre, las condiciones actuales sugiere que este punto tendrá que ser un punto alto al cual difícilmente se tendrá acceso.



Fotografía 1.- Imagen que muestra el avance del desarrollo urbano en la zona de El Tezal en Cabo San Lucas, Baja California Sur, México.

En la actualidad hay un creciente reconocimiento por la importancia de la calidad estética del paisaje como consecuencia de la creciente humanización del medio natural, por lo que ha pasado a ser considerada como un recurso básico, siendo incluida en los estudios de planificación física y ordenación territorial.

El aspecto visual del paisaje, al igual que el resto de los recursos naturales, necesita de una protección acorde con su calidad y fragilidad frente a las actuaciones humanas. Son los valores de calidad y fragilidad los que van a determinar la necesidad de conservación de las características visuales de un paisaje.

#### Valoración del paisaje

Para llevar a cabo la valoración del paisaje se consideran tres aspectos como descriptivos e influyentes en la calidad visual del paisaje: características del medio físico (diversidad, singularidad, naturalidad y escala), actuaciones humanas y relaciones visuales mutuas entre unas y otras unidades de paisaje.

**Singularidad:** término que hace referencia a la existencia de elementos raros o no habituales en un lugar, poco repetidos en el conjunto del ámbito analizado.

**Diversidad:** hace referencia a la variabilidad de elementos y matices existentes en la unidad estudiada. También se le conoce con el nombre de variedad.

**Naturalidad:** variable muy importante a la hora de determinar la calidad paisajística de una determinada zona pues, como consecuencia de la creciente humanización del territorio, se valoran prioritariamente los parajes que conservan en un grado notable la situación previa a la acción del hombre.

**Integración antrópica:** con ella se trata de determinar si los elementos artificiales que soporta ese paisaje están adecuadamente adaptados a los elementos naturales y no se destacan en exceso, ocultando con su fuerte presencia las otras características del paisaje. Es el concepto más difícil de objetivar y medir con precisión.

Además de determinar la calidad estética de un paisaje también se han de detectar las zonas más o menos sensibles a la transformación del medio, para poder decidir cuáles necesitan de mayor protección y hacer, así, una adecuada planificación y ordenación del territorio. Se trata, en definitiva, de hallar su fragilidad o capacidad para absorber elementos extraños.

La fragilidad de un paisaje se presta mucho mejor que la calidad a la objetivación y cuantificación pues, mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, no ocurre así con la fragilidad; ésta depende, en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

<b>CRITERIO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
Singularidad			
Diversidad			
Naturalidad			
Integración antrópica			
Fragilidad			

En la valoración realizada se tienen en cuenta a los factores biofísicos, tales como: vegetación (densidad, altura, variedad cromática,...), pendiente, orientación, etc., que constituirían la fragilidad visual intrínseca, y factores de visualización (posibilidad de que las futuras actuaciones sean vistas) y de accesibilidad (teniendo en cuenta el número potencial de observadores). Así, la afección paisajística será más nociva en un área más visitada que en otra más solitaria. Las zonas menos frágiles coinciden con las zonas no visibles desde el exterior.

#### **IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Los problemas vinculados a la calidad ambiental en los procesos de desarrollo económico están ocupando un lugar primordial en la actualidad. Los objetivos principales del desarrollo económico se relacionan con el aumento del bienestar de la población, pero en muchas ocasiones la ausencia de un enfoque holístico, que integre al medio socioeconómico de forma armónica a los proyectos de desarrollo, impide valorar la interrelación existente entre los componentes socioeconómicos y el resto de los factores ambientales. Esta desarticulación provoca que muchos proyectos de

desarrollo engendren problemas secundarios que tienen un impacto adverso en el bienestar humano.

Las políticas de desarrollo que no son ambientalmente viables conducen a un fracaso de todos los esfuerzos de desarrollo, creando agudos problemas económicos, políticos, sociales y de salud. Los proyectos mal ejecutados, desde el punto de vista de sus impactos sobre la salud y el ambiente, pueden provocar efectos negativos que en ocasiones sobrepasan el efecto positivo esperado.

La complementariedad entre desarrollo y medio ambiente plantea que los problemas ambientales no pueden limitarse a los efectos biofísicos inmediatos de un proyecto, sino que debe comprender un amplio rango de posibles impactos sobre la comunidad.

Los factores del medio socioeconómico; entendido este como sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general de las comunidades humanas o de la población de un área determinada (Conesa 1995) se mencionan a continuación.

Para la definición de los aspectos socioeconómicos los autores decidieron mencionar la información de Cabo San Lucas y San José del Cabo ya que son las dos principales centros de población más cercanos, en caso de que alguno de los aspectos a cubrir no se tenga información para estas localidades en particular, se hará mención para todo el municipio en general.

### **A) DEMOGRAFÍA**

Hasta 1960, Baja California Sur contaba con una población de 81,594 habitantes, para 1970 se habían sumado a la población del estado 46,421 personas en un lapso de diez años, lo que equivalía a 4,642 personas por año; para el periodo 1970 – 1980 el incremento fue de 87,124 personas, lo que represento casi el doble de lo que se incorporó en la década anterior; para la década posterior de 1980 – 1990 se adicionaron 102,625 nuevas personas y para la década de 1990 – 2000, el monto absoluto de personas que se sumaron a la población fue de 106,277 habitantes, equivalente a un incremento anual de 10,628 nuevos pobladores. Para el año 2010, la población en el estado de Baja California Sur se incrementó en 212,985 habitantes, lo cual sugiere un incremento anualizado de 21,298. Para el año 2020, INEGI reportó a través del Censo de Población y Vivienda, que Baja California Sur ya contaba con 798,447 habitantes

Lo anteriormente expuesto, pone de manifiesto dos ideas complementarias. Por un lado, el nivel absoluto de los montos de población que año a año se incorporan a la demografía de Baja California Sur, y por otro, el hecho de que sólo a partir de los años ochenta el ritmo de crecimiento demográfico ha experimentado un relativo descenso.

<b>DINAMICA POBLACIONAL DEL ESTADO DE B. C. S.</b>			
<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>INCREMENTO</b>	<b>T.P.C.A.</b>
1960	81,594		
1970	128,015	46,421	4.8
1980	215,139	87,124	5.2
1990	317,764	102,625	4.1
2000	424,041	106,277	3.0

2010	637,026	212,985	2.9
2015	712,029	75,003	2.3
2020	798,447	86,418	

En efecto, la dinámica de crecimiento demográfico del estado ha venido presentando una tendencia decreciente a partir de los años ochenta, al pasar de una Tasa Promedio de Crecimiento Anual (TPCA) del 5.2 por ciento en la década que va de 1970 a 1980 a tasas del 4.08, 3.00 y 2.86 por ciento para los periodos de 1980 – 1990, 1990 – 1995 y 1995 – 2000 respectivamente. De mantenerse estable una tasa de crecimiento del 2.86 por ciento, la población de Baja California Sur tendería a duplicarse en 24 años aproximadamente. Comparando la tasa de crecimiento del estado, para el periodo 1995 – 2000, con las correspondientes a nivel nacional, se puede apreciar que no obstante la relativa disminución en el ritmo de crecimiento demográfico en el estado, este es mayor al promedio nacional que es del 1.6 por ciento; de hecho, Baja California Sur, es actualmente, la segunda entidad del país con la mayor tasa de crecimiento, sólo superada, según datos del último censo del 2010, por el estado de Quintana Roo que presentan una tasa del 5.2 por ciento.

POBLACION TOTAL POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR, INEGI 2020									
MUNICIPIO	AÑO								
	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2015	2020
Comondú	14,003	29,391	52,180	66,249	66,096	63,864	70,816	72,564	73,021
Mulegé	14,772	19,416	26,983	38,528	45,963	45,989	59,114	60,171	64,022
La Paz	38,805	61,130	111,310	160,970	182,418	196,907	251,871	272,711	292,241
<b>Los Cabos</b>	12,049	15,231	19,117	43,920	71,031	105,199	238,487	287,671	351,111
Loreto	1965	2,869	5,549	8,097	9,986	11,812	16,738	18,912	18,052
B. C. S.	<b>81,594</b>	<b>128,015</b>	<b>215,139</b>	<b>317,764</b>	<b>375,494</b>	<b>424,041</b>	<b>637,026</b>	<b>712,029</b>	<b>798,447</b>

A nivel de municipio, el alto crecimiento demográfico de Los Cabos que para el periodo 1995 – 2000 presento una tasa de crecimiento del 9.6 por ciento, 6.98 puntos porcentuales de la misma corresponden o son explicados por crecimiento migratorio. De hecho el municipio de Los Cabos experimento un descenso en la tasa de crecimiento natural al pasar de una tasa del 2.8 por ciento en el periodo 1990-1995 a una tasa del 2.65 por ciento para el periodo 1995-2000; sin embargo, el crecimiento del flujo migratorio hacia el municipio ha venido compensando con creces dicha disminución.

LOCALIDAD	POB. TOTAL 2010	POB. MAS.	POB. FEM.	POB. TOTAL 2015	CENSO 2020
Cabo San Lucas	68,463	35,123	33,340	81,111	202,694
La Candelaria	76	39	37	-----	-----
El Sauzal	8	4	4	-----	-----
Colonia del Sol	48,032	24,843	23,189	64,055	-----
Las Palmas	11,562	5,918	5,644	15,419	-----
El Tezal	878	440	438	-----	-----
San José del Cabo	69,788	35,868	33,920	93,069	136,285
San José Viejo	7,222	3,749	3,473	9,631	-----
Las Veredas	10,478	5,375	5,103	13,973	-----
San Bernabé	1,794	939	855	2,430	-----

Desde el año 2020, el municipio de Los Cabos es el de mayor numero de habitante sobrepasando a La Paz por casi 60,000 habitantes, y en el caso de las localidades y/o

ciudades, La Paz, sigue siendo la de mayor población, pero la ciudad de Cabo San Lucas ya está muy cerca de igualar y rebasar en población a la capital del estado de Baja California Sur.

Estructura de la Población.

El avance de la transición demográfica del estado ha venido dando lugar a transformaciones en la estructura de la población, lo que se expresa en cambios tanto en la tasa de crecimiento, como en el peso relativo de los grandes grupos de edad. En los momentos en los que prevalece una mortalidad en continuo descenso y una natalidad elevada y prácticamente constante, el peso relativo de la población de los menores de 15 años tiende a aumentar con respecto al resto de los grupos de edad. A medida que se profundiza el descenso de la natalidad y fecundidad y la entidad avanza hacia estadios más avanzados de la transición demográfica, tiene lugar en la estructura de la población un fenómeno de singular trascendencia: la tasa de crecimiento de la población en edades laborales supera gradualmente a la de la población de niños y adolescentes. Conforme se profundiza este proceso, se advierte un estrechamiento gradual de la base de la pirámide de población, como el desplazamiento hacia las edades centrales de generaciones numerosas que nacieron en la época de muy alta fecundidad.

<b>ESTRUCTURA POBLACIONAL (INEGI 2020)</b>					
<b>LOCALIDAD</b>	<b>POB. TOTAL</b>	<b>POB0_14</b>	<b>P_15YMAS</b>	<b>POBMAS</b>	<b>POBFEM</b>
Cabo San Lucas	202,694	54,913	145,197	104,086	98,608
San José del Cabo	136,285	36,086	100,018	70,202	66,083

Migración

No obstante que la entidad ha sido, en los últimos años, un polo de atracción de la población migrante, la intensidad de estos flujos se ha ido reduciendo. En el año 2000 el 11.3 % de los residentes se clasificaban como migrantes recientes, en virtud de que habían llegado al Municipio en los últimos cinco años; en 2005 tal proporción disminuyó al 9.8 %. De las 18,350 personas que llegaron a vivir al Estado en el 2005 (la mayoría procedentes del Estado de México, Sinaloa, Guerrero, Oaxaca y Veracruz) más del 80 % lo hizo a dos Municipios: Los Cabos con 58.7 % y La Paz con 21.8 %. Asimismo, 54.7 % de éstos inmigrantes son hombres y 45.3 % mujeres. El hecho de que la población masculina sea más grande se debe a que ven en esta zona una oportunidad de trabajo, pero quizá no un lugar para formar una familia y echar raíces.

De hecho Baja California Sur es considerada un estado de fuerte atracción migratoria según lugar de residencia cinco años antes conjuntamente con Baja California y Quintana Roo. Sin embargo, haciendo un análisis a nivel municipal encontramos diferencias en este sentido. Por una parte, la zona sur del estado es la región que concentra el flujo migratorio siendo esta una zona de fuerte atracción; mientras que la parte norte, por el contrario, es una región de expulsión poblacional.

A nivel de municipio, el alto crecimiento demográfico de Los Cabos que para el periodo 1995 – 2000 presento una tasa de crecimiento del 9.6 por ciento, 6.98 puntos porcentuales de la misma corresponden o son explicados por crecimiento migratorio. De

hecho el municipio de Los Cabos experimento un descenso en la tasa de crecimiento natural al pasar de una tasa del 2.8 por ciento en el periodo 1990-1995 a una tasa del 2.65 por ciento para el periodo 1995-2000; sin embargo, el crecimiento del flujo migratorio hacia el municipio ha venido compensando con creces dicha disminución.

## B) FACTORES SOCIOCULTURALES

Aunque resulta difícil clasificar los factores socioculturales, por el espectro tan enorme que abarca la definición de cultura y los múltiples criterios en torno a este concepto que incluye todas las relaciones de transformación del medio, así como la propia transformación del sujeto en su relación con el entorno; es importante destacar algunos valores culturales que por su singularidad merecen ser considerados los posibles impactos, que pueden provocar los proyectos.

### Vivienda y servicios básicos

Mientras que la población creció en los últimos años a una tasa media anual del 8.1 %, el total de viviendas lo hizo a poco más del 4.8 % (es la segunda entidad con mayor crecimiento en el país por este concepto). Esto provocó un incremento en la disponibilidad de espacios habitacionales y que el promedio de ocupantes por vivienda habitada descendiera de 4.0 a 3.7 personas. En el 2005 el número total de casas en Los Cabos ascendía a 43,473., para el año 2010, el INEGI reporta 90,739, de las cuales 66,620 están ocupadas.

Así, el porcentaje de viviendas que disponen de energía eléctrica pasó de 94 a 95.3 %; mientras que las que cuentan con drenaje conectado a la red pública, incrementaron de 51.7 a 55.1 % y las que tienen acceso a agua potable registraron una ascenso de 70 a 75 %.

Las casas disponen ahora de más bienes electrodomésticos. Mientras que en el año 2000 el 89.6 % de las viviendas contaba con televisión, el 81.5 % con refrigerador, el 54.2 % con lavadora y tan sólo el 11.3 % disponía de computadora, para finales de 2005 estos indicadores ascendieron a 92.5, 85.6, 56.8 y 20.0 %, respectivamente.

VIVIENDAS Y SERVICIOS (INEGI 2020)						
LOCALIDAD	VIVTOT	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VPH_PISODT	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
Total del Municipio	121,645	113,841	94,177	92,596	98,836	1,644
San José del Cabo	48,382	46,933	39,130	37,747	39,751	484
Cabo San Lucas	67,868	61,672	51,609	51,503	55,666	1,033

VIVTOT=viviendas totales; TVIVPAR= total de viviendas particulares; VIVPAR\_HAB=viviendas particulares habitadas;VPH\_PISODT=viviendas particulares con piso de tierra; VPH\_DRENAJ=vivienda particular con drenaje; VPH\_NODREN=vivienda particular sin drenaje

VIVIENDAS Y SERVICIOS (INEGI 2020)					
LOCALIDAD	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_TELEF
Total del Municipio	99,731	810	91,906	8,624	34,532
San José del Cabo	39,957	294	38,130	2,116	14,599
Cabo San Lucas	56,342	402	50,387	6,351	19,202

## EMPLEO Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

El acelerado crecimiento demográfico y urbano que se vive en el Municipio de Los Cabos es el principal motivo para impulsar las actividades económicas de alto valor agregado. El turismo se encuentra en un franco proceso de consolidación y es, sin lugar a dudas, el motor de crecimiento de la entidad, ya que genera una derrama económica importante y los empleos mejor remunerados.

## OCUPACIÓN Y DESEMPLEO

El crecimiento del empleo y del desempleo no son fenómenos necesariamente contrastantes entre sí; es común observar que, mientras aumenta la cantidad de puestos de trabajo, se registra un incremento en la tasa de desempleo. Esto obedece a las asimetrías que ocurren en el mercado laboral.

Por lo que respecta al comportamiento del desempleo abierto en Baja California Sur, las cifras del INEGI reportan para 2007 una tasa (TDA) de 2.13 %, que está 1.57 puntos por debajo de la media nacional; en el primer trimestre de 2008 el indicador estatal es de 2.67 % y para el país asciende a 3.95%.

POBLACIÓN OCUPADA Y DESOCUPADA (INEGI,2020)						
LOCALIDAD	POCUPADA	POCUPADA_M	POCUPADA_F	PDESOCUP	PDESOCUP_M	PDESOCUP_F
Total del municipio	191,248	113,496	77,752	3,236	2,322	914
San José del Cabo	74,814	44,579	30,235	1,300	930	370
Cabo San Lucas	109,629	64,558	45,071	1,878	1,346	532

## INDICADORES ESTRATÉGICOS

La población económicamente activa (PEA) del Estado de Baja California Sur está formada por dos terceras partes de la población de 14 años y más; esto representa una tasa de participación mayor al nivel nacional que es de 58.7 %.

De acuerdo con el INEGI, en 2005, el Municipio de Los Cabos contaba con 106,661 habitantes mayores de 14 años; aplicando la proporción para el Estado la PEA sumaría 71,107 personas. Según estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la PEA del Estado crecerá en un 68 % los próximos 20 años para llegar a los 426,985 habitantes. En este rubro Los Cabos ha presentado un incremento del 46.8 % en los últimos años.

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA E INACTIVA (INEGI,2020)						
LOCALIDAD	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC	PE_INAC_M	PE_INAC_F
Total del municipio	194,484	115,818	78,666	77,592	24,899	52,693
San José del Cabo	76,114	45,509	30,605	30,568	9,641	20,927
Cabo San Lucas	111,507	65,904	45,603	43,726	14,044	29,682

De la población total de 5 años o más del municipio de Los Cabos, que es de 90,914 habitantes solo el 1.89% o sea 1,721 personas hablan alguna lengua indígena, destacan por su número los que conocen el náhuatl con 578 habitantes, el mixteco con 287 y el zapoteco con 270 personas; otras lenguas son el popoloca con 61, el maya con 39, el huichol 38 y otras con menor número como el cora, mazahua, purepecha tarahumara. De estos habitantes solo 3 no hablan el español.

En cuanto a la preferencia o costumbres religiosas, se considera mayoritariamente la existencia de grupos católicos ya que 78,922 habitantes que significa el 86.8% de la población de 5 años en adelante la práctica; por su parte una población de 4,071 habitantes que es el 4.4% son protestantes y evangélicos; Así mismo de las religiones bíblicas no evangélicas son 2,308 personas que es el 2.5% del grupo de población referido; Las personas que no corresponden a ninguna religión son 4,047 que es el 4.4%; a la judaica corresponde el 0.02% con solo 23 personas a otras religiones 258 habitantes que es el 0.28% y el 1.3 1,258 se clasifica como un grupo no especificado.

PREFERENCIAS RELIGIOSAS (INEGI 2020)				
LOCALIDAD	PCATOLICA	PRO_CRIEVA	POTRAS_REL	PSIN_RELIG
Total del municipio	238,809	43,207	509	65,077
San José del Cabo	92,764	16,386	181	26,536
Cabo San Lucas	135,558	26,109	318	37,675

#### IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Las políticas ambientales deben ser consideradas como pilares de las estrategias de desarrollo regional, resultado de un estudio y comprensión de lo que se tiene y donde se tiene, lo cual se ha ilustrado en la caracterización natural, social y económica del municipio de Los Cabos.

A través de un diagnóstico ambiental se interpreta la realidad ambiental de un área determinada en su conjunto, y de cada uno de sus subsistemas. Con estos estudios es posible identificar las zonas o recursos naturales que requieren ser protegidos o restaurados, razón por la cual este se convierte en un instrumento de apoyo en la toma de decisiones en materia ambiental.

El estado de desarrollo deseable de la situación ambiental no debería ser otro que el resultante de la aplicación de los principios del desarrollo sustentable. Como se sabe, esos principios hacen referencia a un estilo de desarrollo que posibilita la satisfacción de las necesidades de esta generación sin menoscabar las posibilidades de las futuras generaciones respecto a satisfacer las propias.

Los beneficios que se obtienen al realizar, entender y contar con un diagnóstico ambiental se señalan a continuación:

- ✓ Permite conocer su desempeño medioambiental, tanto las prácticas como los procedimientos existentes relacionados con la gestión ambiental.
- ✓ Determina los impactos directos e indirectos, y posibilita la medición del beneficio o el perjuicio de los mismos.
- ✓ Ayuda a localizar las causas de los impactos y los agentes implicados.
- ✓ Permite detectar áreas de mejora y definir las posibilidades para intervenir.
- ✓ Asigna la responsabilidad de los impactos y la capacidad de influencia.
- ✓ Determina la percepción del problema por parte de los implicados y la disposición de éstos para participar en su solución.

- ✓ Detecta riesgos, amenazas y oportunidades.
- ✓ Evalúa el coste de los impactos y el de las medidas para evitarlos o mitigarlos.
- ✓ Comprueba que se está cumpliendo con la legislación y la normativa aplicable.

Sin duda alguna, la actividad turística ha generado el crecimiento poblacional en la ciudad de Cabo San Lucas, la expansión urbana y por tanto de la demanda de servicios públicos; plantear el impacto en la viabilidad socioeconómica de la región utilizando como hilo conductor de la investigación, la situación de abastecimiento, manejo y distribución del recurso vital que significa el agua potable para el proyecto económico que se ha diseñado (en donde el turismo es el eje vital) para el estado de Baja California Sur y más específicamente para la región de Los Cabos y alcanzar una propuesta viable que enfrente en el corto plazo la situación que vivirán las poblaciones de San José del Cabo y de Cabo San Lucas.

Los destinos turísticos normalmente están asociados a una fuente de disponibilidad del agua que es el acuífero subyacente al destino. En ocasiones, varios destinos turísticos se relacionan con un mismo acuífero, como es el caso del acuífero Cabo San Lucas. Este acuífero está sobreexplotado y el destino turístico presenta un déficit en cuanto a la disponibilidad del recurso. Para solventar este déficit, se cuentan con numerosas desalinizadoras en la región; una para servicio municipal y muchas más propiedad de los desarrolladores turísticos particulares.

La ciudad de Cabo San Lucas no puede concebirse sin la existencia de la ciudad vecina y cabecera municipal: San José del Cabo. Entre las dos localidades hay un flujo constante de recursos humanos y materiales. Están conectadas a través de una carretera con una extensión de 33 km de longitud, paralela al afamado corredor turístico de Los Cabos. El acelerado desarrollo del sector turismo en Los Cabos ha significado una gran fuente de empleos y derrama económica; pero también y sobre todo, el crecimiento de Cabo San Lucas y la incapacidad de los gobiernos estatal y municipal para resolver los problemas y necesidades de una población en constante aumento.

La acumulación de los rezagos en servicios urbanos es de tal magnitud que actualmente se reconoce como uno de los problemas más graves que aquejan al estado de Baja California Sur; su solución se plantea como uno de los principales objetivos que los gobiernos estatal y municipal se proponen atender. Abordar esta problemática constituye la justificación y el propósito fundamental al implementar un programa de abatimiento del rezago urbano de Los Cabos

## **A) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL**

La realización de un inventario ambiental dentro del contexto de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), viene a ser la definición de la situación pre-operacional del ámbito de estudio del proyecto; esto es, una descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, así como del medio socioeconómico.

El inventario ambiental, es de una gran importancia principalmente por dos razones:

- Es imprescindible para poder prever las alteraciones que se pueden producir en el medio físico y social.
- Es una fuente de datos que permite evaluar, una vez que se ha realizado la obra, la magnitud de aquellas alteraciones que son difíciles de cuantificar, pudiéndose aplicar medidas correctoras a posteriori según los resultados que se vayan obteniendo en el programa de vigilancia ambiental.

El inventario se estructura a partir de una lista de control de parámetros de los medios físico-biológicos, cultural y socioeconómico.

### **ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA AMBIENTAL EN EL SITIO DEL PROYECTO.**

El sistema ambiental o área de estudio puede considerarse considerablemente modificado, la ubicación del sitio del proyecto en la parte baja de la cuenca hidrográfica que engloba al sistema ambiental e incluso dentro de una zona en franco desarrollo urbanístico, sugiere que los recursos naturales ya son escasos

La construcción del corredor turístico que une a San José del Cabo y Cabo San Lucas, fue quizás el detonante de gran parte de las modificaciones en esta zona, ya que esta gran estructura vial trajo consigo un mejor desarrollo económico y urbano de la zona.

En este mismo sentido, el desarrollo turístico asociado a las vía de comunicación existente han dado lugar a lo que se conoce como Corredor Turístico, son 37 kilómetros con infraestructura hotelera principalmente de la altura de la carretera hasta la línea de costa.

En lo particular, el área del proyecto se encuentra casi totalmente en su estado natural, las modificaciones, poluciones o aspectos que lo contaminan, se encuentra en las áreas adyacentes y en algunos puntos al interior del predio donde se advierte la presencia humana a través de podas y extracciones de plantas, tiraderos de basura, heces fecales, etc. Toda esta actividad antropogénica seguramente se ha presentado como resultado de las actividades constructivas en áreas adyacentes.

La fauna es quizás el factor con menor presencia dentro del predio, solo fue posible observar algunos reptiles pequeños (lagartijas), ardillas y posiblemente roedores. Las aves aún es posible observarlas y escucharlas, sobre todo en horas tempranas del día.

### **B) SÍNTESIS DEL INVENTARIO**

#### *Ubicación del proyecto*

El proyecto "Villas San Kai" se ubica a corta distancia de la carretera actual conocida como corredor turístico San José del Cabo – Cabo San Lucas. Es posible considerarla la principal vía de acceso a toda esta zona de Cabo San Lucas.

Su localización en la parte alta de la zona de El Tezal, prácticamente en la cima del Cerro de En medio, el cual está al noreste del núcleo poblacional de Cabo San Lucas con una altura topográfica aproximada de 250 metros sobre el nivel medio del mar.

#### *Clima*

Se tiene un tipo de clima de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García, del tipo “BW (h’)” muy seco, muy cálido y cálido. La mayor parte de los días del año son despejados o medio nublados, representando en promedio cerca del 80%. Estas condiciones climáticas son ideales para un turismo de sol y disfrute.

Las condiciones y/o características climáticas de la región del Cabo, al igual que en gran parte del mundo, ha empezado a contar con algunas anomalías climáticas como son el incremento de la temperatura diaria promedio, reducción de tasas de precipitación, incremento de la incidencia de fenómenos de tipo ciclónico e incluso de su peligrosidad.

### *Topografía*

Es importante que se tenga en cuenta por parte de la promotora la pendiente natural del terreno y adecuar el proyecto de la mejor forma para obtener un drenaje pluvial urbano que favorezca el escurrimiento superficial.

### *Geología*

La ubicación del proyecto en la parte baja de la cuenca hidrográfica que envuelve al área de estudio y las evidencias de campo, sugieren que el proyecto se asentará sobre una unidad de rocas graníticas de edad terciaria, estas rocas tienen como característica principal su dureza y resistencia al intemperismo. En la superficie se podrá observar una capa de suelo no muy gruesa y el basamento granítico se tendrá a una profundidad de menos de un metros, incluso, en algunos puntos al interior del predio fueron observados salientes rocosos de menor tamaño, lo cual sugiere que la roca madre estará a muy poca profundidad.

Al encontrarse en la cima del cerro, la presencia de material denominado grust (granito deleznable), es común.

### *Geomorfología*

La unidad geomorfológica sobre la cual se encuentra el sitio del proyecto es la transición del piedemonte y unos pequeños lomeríos o cerros de baja altura, la unidad de piedemonte es la que cuenta con mayor espesor de suelos, pero no serán de mucho espesor. Los cerros son realmente afloramientos del basamento rocoso de esta zona, su consistencia masiva, compacta y dura, hacen de estas rocas muy resistentes a la erosión.

### *Suelos*

Los suelos son esencialmente regosoles, con moderada presencia de materia orgánica y de reducidos espesores. Por sus características naturales es posible que constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos, carecen de horizontes salinos, también carecen de propiedades hidromórficas en una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.

Cuando su textura es gruesa, carecen de láminas de acumulación de arcilla, de los rasgos de los horizontes óxicos o cámbicos o de material albico, que son características de los arenosoles.

### *Hidrología*

El proyecto no es afectado por escurrimientos superficiales (arroyos), de hecho, la zona donde se ubica es apenas la superficie de captación donde los escurrimientos superficiales originados por la incidencia de precipitaciones escurren a través de ella sin un curso definido. La naturaleza de las rocas y la morfología del terreno favorecen la formación de cañadas de poca profundidad. Dadas las características de las unidades hidrogeológicas no se tienen condiciones acuíferas adecuadas.

Analizando la red hidrográfica de esta zona dentro del contexto de la cuenca y sus áreas adyacentes, es posible inferir que la hidrografía responde más a una anomalía de corrientes, ya que dentro del sistema ambiental, se levanta una estructura orográfica que define un patrón de corriente de tipo radial, con la salvedad de que los arroyos más cercanos al predio del proyecto tienen una vertiente hacia el interior de la microcuenca hidrográfica que lo envuelve y terminan siendo colectados por el arroyo Salto de García.

### *Vegetación terrestre*

Los matorrales son comunidades vegetales dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m. Son propias de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. En realidad son el grupo más diverso de comunidades vegetales. La composición de especies cambia con la región. Existen variantes de matorrales dependiendo del grupo de especies más abundante. En algunos predominan plantas suculentas y con hojas gruesas, en otros las plantas tienen hojas muy pequeñas o las pierden, o tienen espinas, lo cual les da aspecto diferente.

La vegetación terrestre corresponde a la comunidad de la Matorral Sarcocaulle (matorral xerófilo), esto permite sugerir la presencia de cierta abundancia de especies de la familia de las cactáceas, el estrato arbóreo es abundante predominando la especie del palo blanco, los torotes y ciruelos, las demás especies son arbustivas. No existen especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### *Fauna*

La presencia de fauna es muy reducida posiblemente como resultado de la avanzada urbanización de esta zona, la realización de obras y actividades antropogénicas y el tráfico de vehículos así como la existencia de la carretera actual. Las aves fueron las de mayor número de observación. No existen especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se logró evidenciar la presencia de fauna terrestre al interior del predio ya que no se observaron huellas, heces fecales, rastros o cualquier otro indicio de fauna que habite en esa zona. Lo anterior a pesar de que el sitio se encuentra en la cima del cerro, estos posiblemente sea el resultado de las condiciones de la cobertura vegetal abierta y a que en sitios adyacentes se advierte la realización de actividades.

### *Paisaje*

El paisaje actual corresponde a uno modificado o antropogénico, la existencia y trazo de la carretera actual es el principal elemento. Solo desde unos puntos altos de la cuenca visual es posible apreciar topofomas existentes.

La visual extendida proporciona una panorámica de la bahía de Cabo San Lucas que puede observarse casi en su totalidad desde el sitio donde se ubica el proyecto Villas San Kai, sobre todo en su flanco sur, esto posiblemente sea lo más importante en lo que al paisaje se refiere.

#### *Socioeconómico*

El sitio del proyecto cuenta con una gran población en las cercanías que es la ciudad de Cabo San Lucas, la cual, si bien es reconocida e incluida con el nombre de Los Cabos, que incluye a San José del Cabo, su crecimiento turístico y económico ha logrado rebasar a la cabecera municipal, de hecho la información publicada por el INEGI y el mismo Gobierno del Estado de Baja California Sur, aportan las evidencias suficientes de que esta localidad ha incrementado su nivel socioeconómico de forma más acelerada que San José del Cabo.

Sin embargo, su desarrollo ha traído consigo también el incremento de problemas en los servicios públicos resaltando el de la provisión de agua para sus habitantes teniendo que los diferentes niveles de gobierno llevar a cabo convenios para el incremento en la infraestructura hidráulica y de esta forma tratar de satisfacer las necesidades.

El tráfico vehicular en el corredor turístico se considera alto, en él se mezclan los usuarios de placer (turistas), habitantes de los dos centros de población limitantes y visitantes por otras causas.

#### *Instrumentos normativos*

El aspecto de uso de suelo y de gestión de actividades productivas en el área de estudio se encuentra en una compleja problemática jurídica que dificulta el acceso entre los usuarios y la administración del área. Por lo tanto, los alcances del Ordenamiento Ecológico vigente se encuentran hasta el momento como refuerzo a las leyes en materia ambiental del municipio y como sustento conceptual, debido a que el crecimiento de la zona urbana ha sobrepasado las posibilidades de control directo por parte del ordenamiento.

El uso de suelo pretendido es compatible con lo establecido en el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040, Segunda Actualización.

# CAPITULO V

## **IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

## **IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

La evolución y características del poblamiento del municipio de Los Cabos en general y de Cabo San Lucas en particular, constituyen factores decisivos en el desarrollo que ha experimentado esta localidad. Estas características particulares han convertido a Cabo San Lucas en uno de los polos turísticos más importantes y un punto de atracción para el desarrollo de la actividad turística e inversión inmobiliaria.

El desarrollo, crecimiento y transformación de la anterior zona suburbana de la ciudad de Cabo San Lucas en la zona de El Tezal se encuentra en franco progreso, sin embargo, en un breve análisis visual y de tránsito, se advierte una forma de integración urbana-social, a través de la situación al interior de los conjuntos habitacionales existentes, su relación con el entorno inmediato, su relación con la mancha urbana principal o centro urbano, y la percepción de los habitantes de los conjuntos habitacionales, se concluye que los grandes complejos habitacionales se han convertido en "ciudades dormitorio", con escasa dotación de infraestructura vial y de medios de transporte suficientes para facilitar la accesibilidad y la movilidad por diversos motivos.

El esquema basado en la construcción de desarrollos inmobiliarios de forma independiente y aislada, implica serios retos como la dotación de infraestructura vial y de medios de transporte suficientes para facilitar la accesibilidad y la movilidad por diversos motivos, el abasto de agua potable, la disposición de residuos domésticos y una serie de servicios urbanos que resuelvan las necesidades locales en los nuevos entornos donde se construyen los conjuntos habitacionales. Sin duda, uno de los principales efectos ambientales de este modelo de urbanización es el incremento de la movilidad pendular, notable en el número de viajes que realiza cotidianamente la población.

El impacto ambiental, también conocido como impacto antrópico o impacto antropogénico, es la alteración o modificación que causa una acción humana sobre el medio ambiente. Debido a que todas las acciones del hombre repercuten de alguna manera sobre el medio ambiente, un impacto ambiental se diferencia de un simple efecto en el medio ambiente mediante una valoración que permita determinar si la acción efectuada (por ejemplo un proyecto) es capaz de cambiar la calidad ambiental y así justificar la denominación de impacto ambiental.

La identificación de los impactos ambientales se obtiene del estudio de las interacciones entre el medio natural (descrito en el Inventario Ambiental) y las consecuencias del proyecto en su fase de ejecución y en la de funcionamiento (detallado en el apartado Descripción del proyecto a valorar).

En la descripción de los impactos ambientales se establecen y usan las definiciones de algunos términos empleados como son efecto directo, efecto indirecto o secundario, efecto acumulativo, efecto sinérgico, efecto permanente, impacto ambiental compatible, impacto ambiental moderado, impacto ambiental residual, etc.

La valoración de los impactos ambientales como premisa, además de que debe ser de forma cuantitativa y cualitativa, esta también debe de realizarse con una visión integral

del ecosistema o ecosistemas existentes dentro de las áreas de influencia que incluso permita inferir los impactos ambientales directos. Para su determinación se utilizarán procedimientos reglados ya sean de carácter técnico o legal (en todos aquellos casos en los que sea posible) que permitan medirlos adecuadamente y fijar los umbrales máximos de tolerancia o límites de tolerancia.

Como se señala en múltiples documentos, no existe un método exclusivo o total que implique la definición y valoración de los impactos ambientales identificados, sino que es recomendable la adaptación de una o más metodologías que permita una adecuada integración de los ecosistemas presentes. El método de los criterios relevantes integrados (Buroz, 1990), está basado en un análisis multicriterio, partiendo de la idea de que un impacto ambiental se puede estimar a partir de la discusión y análisis de criterios con valoración ambiental, los cuales se seleccionan dependiendo de la naturaleza del proyecto.

### **V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

La Manifestación de Impacto Ambiental (M. I. A) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad.

De allí la importancia de la MIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental, antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

La MIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el área de influencia. También se incluyen en la MIA las posibles medidas de corrección de aquellos efectos que se identificaren como perjudiciales, en algunos casos bajo la premisa de que no podrá ser posible eliminarlos en forma completa y absoluta. Para lograr este objetivo, se describe en primer lugar el estado de situación sin proyecto y luego se analiza la situación potencial en caso de llevarse a cabo el proyecto incluso desde sus primeras etapas (Coria, 2008).

La MIA está conformada por una serie de análisis, estudios y descripciones que le permiten a la autoridad de aplicación, realizar una estimación de los impactos positivos y negativos y un plan de monitoreo para evaluar la situación real con el emprendimiento funcionando. Es decir, la MIA debe dar una idea de la magnitud del impacto por medio de análisis, estudios, etc., que permitan “identificar, predecir, interpretar, prevenir,

valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto acarreará sobre su entorno” (Coria, 2008).

### **V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO**

Los indicadores tienen como objetivo prioritario la evaluación, cuantificación y adecuación de las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos. Por otro lado los indicadores de impactos ambientales deben resumir extensos datos en una cantidad limitada de información clave significativa. Estos indicadores proporcionan información acerca del medio ambiente local, regional, nacional y global. Esta información le permite a una organización comprender los impactos ambientales de sus actividades y tomar decisiones para mejorar su desempeño ambiental.

Así mismo los indicadores medioambientales cuantifican la evolución en el tiempo de la situación medioambiental del sistema ambiental, determinando tendencias y permitiendo la corrección inmediata si fuera necesario.

Los indicadores ambientales son aquellos que evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales como pueden ser el agua, el aire, el suelo, etc.

Es importante comentar que los indicadores ambientales tienen que elaborarse tomando en cuenta la problemática específica de cada comunidad o territorio, aunque siguiendo los lineamientos generales; de lo contrario, se corre el riesgo de desarrollar un conjunto de datos desligados del contexto local. Además, en caso de no poder encontrar un indicador cuantificable, se puede acudir a una valoración cualitativa (Gómez Orea, 2003).

Se pueden agrupar los indicadores por área temática en relación con el medio afectado por los potenciales impactos, como agua (consumo y contaminación), atmósfera (contaminación), residuos (producción y disposición), suelo (uso y contaminación) y vegetación (biomasa, diversidad y deterioro), entre otros complementarios de carácter socioeconómico (Colmex, 2011).

Muchos indicadores ambientales expresan simplemente parámetros puntuales, otros pueden obtenerse a partir de un conjunto de parámetros relacionados por cálculos complejos. Estos indicadores independientemente de los otros tipos que componen un sistema, tampoco pueden medir la sostenibilidad de un sistema ambiental. Algunos ejemplos de indicadores ambientales:

Niveles de contaminación acústica.

Niveles de contaminación atmosférica.

Cantidad de residuos generados.

Cabe señalar que los autores como Bertrand-Krajewski et al. (2000) advierten sobre un uso indiscriminado de los indicadores, que puede presentarse debido a que, por un lado, se corre el riesgo de tomar decisiones basadas en información muy limitada o no representativa y, por el otro, existe la posibilidad de no evaluar apropiadamente los criterios ambientales. Se detectan tres principales grupos de problemas metodológicos

que contribuyen significativamente en la formulación de las dificultades y las limitaciones a la hora de evaluar los indicadores:

1. Definición clara de los objetivos de investigación; es decir, más importante que responder a la pregunta ¿qué es lo que se pretende medir?, es necesario buscar ¿qué pregunta se quiere responder?
2. Concertación de medidas a nivel multidisciplinario; se debe tomar en cuenta que la gestión de los recursos naturales requiere, por su complejidad (heterogeneidad e interrelación continua entre los elementos de un sistema), un enfoque multidisciplinario e integrado.
3. Calidad de las mediciones; se refiere a que se requiere certeza en la calidad de las mediciones de los elementos a estudiar.

El carácter de tipo descriptivo de la situación ambiental o de evaluación de desempeño de los indicadores ambientales que se han desarrollado a lo largo de este tiempo, sugieren la necesidad de contar con indicadores que permitan vincular en forma integral los aspectos económicos y sociales con los procesos de cambio ambiental, para poder evaluar la efectividad de las políticas públicas. Es importante comentar que no existe un modelo único para establecer un sistema de indicadores, dado que éste está determinado por el uso que se le da. Para el caso de la evaluación del impacto ambiental los indicadores ambientales proveen una visión agregada del estado ambiental, coherente con los intereses sociales dominantes y útiles para la toma de decisiones, que responden además a las especificidades y necesidades locales.

### **V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO**

Los indicadores son muy útiles en los estudios de impacto ambiental, en la medida en la pueden ayudar a identificar los impactos ambientales siempre que cumplan los siguientes objetivos:

- a. Resumir los datos ambientales existentes.
- b. Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.
- c. Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.
- d. Centrarse selectivamente en los factores ambientales claves.
- e. Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del índice con proyecto y su valor sin proyecto.

Los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce. Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra del proceso de generación de la vía de comunicación (por ejemplo que sea un estudio previo o funcional o un proyecto), ya que

el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente.

Considerando que los indicadores de impacto, para ser útiles tienen que ser representativos, relevantes, excluyentes y de fácil identificación, se propone la lista indicativa de indicadores de impacto ambiental siguiente:

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR</b>
AIRE	Calidad
	Ruido
SUELO	Erosión
	Calidad
HIDROLOGIA	Escurrimiento
	Disponibilidad
FLORA	Abundancia
	Representatividad
	Importancia ecológica
FAUNA	Abundancia
	Representatividad
	Importancia ecológica
PAISAJE	Belleza
	Visual
POBLACION	Economía
	Confort
	Seguridad

La tabla agrupa la lista indicativa de los impactos ambientales más importantes a generarse por la realización del proyecto Villas San Kai, el cual y como es de conocimiento, su construcción se sumaría a los demás desarrollos inmobiliarios que se han construido en esa zona, sobre todo en los últimos años.

Es importante tener en cuenta que el sector inmobiliario tiene un enorme impacto en el medio ambiente, consume el 60% de la energía a nivel global y gran parte del agua potable. El crecimiento demográfico en las ciudades muestra una mayor demanda de metros cuadrados y de servicios que deberán suplirse de forma eficiente, por lo que mejorar los estándares en los proyectos inmobiliarios es un tema que cobra cada vez más importancia.

Hoy en día, los desarrolladores buscan complementar los buenos diseños arquitectónicos con estrategias que les permitan reducir los costos operativos de sus clientes e inquilinos, asimismo, el gobierno e industria privada, han explotado estos beneficios, ya sea para otorgar beneficios fiscales por su implementación o por ofrecer una mejor competitividad en los diferentes corredores inmobiliarios de las ciudades más grandes del país. LEED es un ejemplo de ello, lo cual ha llevado a posicionar a México dentro de los diez países con más proyectos en el mundo.

Uno de los grandes problemas en la ciudad de Cabo San Lucas es el agua, la disponibilidad de agua para satisfacer las necesidades propias de la ciudad se ha reducido considerablemente y se está en la búsqueda de las soluciones más adecuadas y de pronta aplicación, entre las más importantes por los volúmenes que generaría, es la construcción de una nueva (segunda) planta desalinizadora, la cual ya se encuentra en proceso de tramitología.

Mucho se ha declarado por parte de diferentes dependencias e instituciones de ciencia y educación del grave riesgo que tiene la ciudad de Cabo San Lucas de quedarse sin agua y a nivel internacional, estudios realizados sugieren que los municipios de La Paz y Los Cabos serían los primeros municipios en América Latina que agoten sus recursos de agua.

En conclusión, la disponibilidad del agua es un problema actual y complejo en el que interviene una serie de factores que van más allá del incremento poblacional que demanda cada vez más este recurso para uso del consumo humano, así como para llevar a cabo actividades económicas. El crecimiento urbano-industrial y de servicios, así como la sobreexplotación y la contaminación de los recursos hídricos han generado en el municipio de Los Cabos, conflictos y escasez de agua, afectando de manera significativa a las ciudades y localidades, como es el caso de Cabo San Lucas.

### V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

#### V.1.3.1 CRITERIOS

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente.

En ese sentido, estos criterios incluyen importantes parámetros, que tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global que produce la obra.

La escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los criterios siguientes:

<b>SIGNO:</b> Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	<b>+</b>
Perjudicial	<b>-</b>

<b>INTENSIDAD (In):</b> Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	<b>1</b>
Situaciones intermedias	<b>2-11</b>
Destrucción total	<b>12</b>

<b>EXTENSIÓN (Ex):</b> Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	<b>1</b>
Parcial	<b>2</b>
Total: influencia generalizada	<b>8</b>

<b>MOMENTO (Mo):</b> Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	<b>4</b>
Corto plazo: inferior a un año	<b>4</b>

Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
Largo plazo: más de 5 años	1

**PERSISTENCIA (Pe):** Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Efecto fugaz: menos de un año	1
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
Efecto permanente: superior a los 10 años	4

**RECUPERABILIDAD (Rv):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana..

Recuperable totalmente en forma inmediata	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Irrecuperable	4

**CERTIDUMBRE (Ce):** Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.

Improbable	1
Probable	2
Cierto	3

La importancia del impacto surge de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se indicó, las filas de las matrices presentan el Factor Ambiental (F), que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la Acción de proyecto (A), es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para llevar a cabo estas etapas, es necesario realizar los estudios de impacto ambiental partiendo de algunos supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada. La metodología a utilizar debe poder reflejar si existe o no impacto (positivo o negativo) sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Esta relación causa-efecto puede mostrarse en forma muy satisfactoria con un esquema de matriz, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) y luego su valoración ponderada de acuerdo con una escala arbitraria comparativa (segunda etapa).

En efecto, las metodologías para una MIA aceptadas por las autoridades son las que admiten funciones de utilidad y están plasmadas en una “matriz de impacto ambiental” (Coria, 2008).

La matriz es el resumen del estudio de impacto ambiental y la base para la toma de decisiones futuras. Mediante el uso de las matrices de interrelaciones, se realiza el análisis de causalidad entre una determinada acción de un proyecto y sus probables efectos. En este análisis, las acciones del proyecto que deben tomarse en consideración para la matriz corresponden a la información de la etapa de anteproyecto suministrada por las empresas o responsables de los proyectos. Estas acciones se ubican en la matriz en forma consecutiva en orden cronológico. Los factores ambientales que se incluyen en la matriz corresponden a los componentes del medio natural y los antrópicos.

El análisis de causa-efecto se utiliza, con otros formatos, en áreas tan importantes como diagramas de diagnóstico en aseguramiento de calidad. La ventaja del uso de matrices en lugar de diagramas del tipo fishbone en estudios de impacto ambiental radica en que se hace una opción binaria de incidencia (Si / No) y luego se puede realizar un estudio cualitativo/ descriptivo de todas las intersecciones afirmativas, sin priorizar por diagramas de Pareto aquellas pocas causas que generan la mayor parte de los problemas, en este caso ambientales.

Las metodologías matriciales causa-efecto de referencia son las de Leopold y Battelle-Columbus. Para el caso de la evaluación del impacto ambiental para el presente proyecto se tomó como base la denominada “Matriz de Interacciones de Leopold”, ésta es una matriz de interacción simple para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto determinado. Esta matriz de doble entrada tiene como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que tendrán lugar y que pueden causar impactos. Luego de la depuración de la matriz de identificación (primera etapa) se obtiene la matriz de importancia (segunda etapa). Cada cuadro se divide en diagonal. En la parte superior se coloca la magnitud – M (extensión del impacto) -, precedida del signo “+” o bien “-”, según el impacto sea positivo o negativo respectivamente. La escala empleada incluye valores del 1 al 10, siendo 1 la alteración mínima y 10 la alteración máxima.

En el triángulo inferior se coloca la importancia – I (intensidad) -, también en escala del 1 al 10. La ponderación es subjetiva pero debe hacerse con la participación de todo el equipo de especialistas para lograr la mayor objetividad posible. La suma por filas indica las incidencias del conjunto de acciones sobre cada factor, y por lo tanto su grado de fragilidad. La suma por columnas provee la valoración relativa del efecto que cada acción producirá, es decir, su agresividad.

En esta metodología, se utilizan dos tipos de matrices en etapas sucesivas de análisis:

- Ø Matriz de identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores se identifican previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo. Pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación en proyecto diferentes.

- Ø Matriz de importancia como primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales. Esta matriz permite valorar tanto la agresividad de las acciones como los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor grado las consecuencias de la actividad en cuestión.

## IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

En general el efecto ambiental viene a ser el cambio en un parámetro ambiental dentro de un período determinado y en un área definida, como resultante de un proyecto específico, comparado con la situación que se hubiera dado si no se hubiera ejecutado tal proyecto. Por otro lado, un impacto ambiental es cualquier alteración significativa en el ambiente debido a las actividades humanas.

El análisis de los impactos ambientales, se ha desarrollado, considerando la naturaleza del proyecto y la información base de los diferentes componentes ambientales descritos anteriormente en la línea base ambiental y complementada con los trabajos de campo, con el propósito de puntualizar los aspectos ambientales más relevantes vinculados con el proyecto, determinando las relaciones que se establecerán entre el proyecto y su entorno.

### Etapas de Preparación del sitio.

La identificación y evaluación de impactos ambientales es parte fundamental del presente estudio, ya que constituye la base del programa de medidas de mitigación de impactos ambientales.

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos en base a una matriz de identificación de impactos y posteriormente poder valorar la intensidad de estos impactos, así como determinar si estos son benéficos o adversos.

ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL SITIO		
Obras y /o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación
Deslinde y medición del terreno, trazo.	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Generación de empleo
	Legislación	Obtención de permisos y licencias
Desmonte	Vegetación	Disminución de su superficie. Reducción en la abundancia de vegetación
	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo.
	Economía local	Generación de empleo.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Legislación	Obtención de permisos y licencias.

	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
Despalme de la capa de suelo vegetal	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Economía local	Generación de empleo
	Vías de comunicación	Desgaste de las vías actuales
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
Operación de maquinaria y equipo	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Economía local	Generación de empleo
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
Dispersión de residuos	Calidad del aire	Generación de polvos
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Generación de empleo
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.

### Etapa de construcción

La etapa de construcción es comúnmente la que mayores impactos ambientales genera. Aun cuando esto pasa, la gran mayoría son mitigables mediante la aplicación de medidas, e incluso se tiene como experiencia, que una adecuada ejecución y supervisión puede favorecer en la reducción de accidentes. En esta etapa es recomendable acompañar al programa de medidas mitigación una manual de buenas prácticas ambientales

ETAPA 2. CONSTRUCCION		
Obras y/o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación
Movimientos tierra	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Flora silvestre	Reducción de la cobertura vegetal.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Generación de empleo
	Legislación	Obtención de permisos y licencias
Corte y relleno	Geomorfología	Modificación de pendientes
	Hidrología	Modificación de la red de drenaje natural
	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo.
	Economía local	Generación de empleo.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Conservación de taludes	Obtención de permisos y licencias.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.	

Terracerías	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Economía local	Generación de empleo
	Vías de comunicación	Acondicionamiento de caminos de acceso
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
Operación de maquinaria y equipo	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Economía local	Generación de empleo
	Opinión pública	Molestia por las afectaciones al medio ambiente.
Construcción de plantillas y edificación	Calidad del aire	Emisión de vapores y gases
	Suelo	Impermeabilización de suelos
	Hidrología	Reducción de la captación de agua infiltración.
	Economía local	Generación de empleo
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.

**ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Obras y /o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación
Tránsito de vehículos	Calidad del aire	Emisión de contaminantes
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo e impermeabilización
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Mejora del tránsito vehicular
	Prevención de accidentes	Señalamiento adecuado
Servicios y Satisfacción de necesidades	Calidad del aire	Consumo de energía
	Hidrología	Consumo de agua
	Hidrología	Generación de aguas residuales
	Hidrología	Tratamiento de aguas residuales
	Flora silvestre	Reducción de flora nativa
	Flora silvestre	Introducción de vegetación exótica
	Fauna	Introducción de fauna no nativa
Mantenimiento de las estructuras	Suelo	Impermeabilización del suelo con pavimento.
	Generación de residuos	Modificación de pendientes
	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo.
	Economía local	Generación de empleo.
	Prevención de accidentes	Utilización de personal y señales.
	Limpieza de carretera	Colecta y Retiro de residuos.
	Señalamiento horizontal	Pintado de señales sobre la carretera.
Mantenimiento de las redes de drenaje y alcantarillado.	Opinión pública	Molestias temporales en la población.
	Limpieza de residuos	Generación de polvos y residuos
	Fauna	Recuperación de pasos de fauna
	Economía local	Generación de empleo
	Reposición de obras de drenaje	Flujo adecuado de escurrimientos
Impactos sobre la	Opinión pública	Molestias temporales.
	Visibilidad vial	Conservación limpia de los derechos de vía
	Reducción de accidentes	Señalamiento preventivo vertical

seguridad vial	Economía local	Generación de empleo
	Prohibición de espectaculares	Visibilidad adecuada
	Opinión pública	Conformidad con el nuevo trazo

## **JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA**

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental deben ser integrales, con la finalidad de identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones (impactos ambientales) de un conjunto de acciones y/o actividades. Es decir, permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que serán afectados significativamente por el proyecto o actividad. Es importante señalar que la metodología utilizada en una Manifestación de Impacto Ambiental es el componente central del documento.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio. Dicho análisis se realizó por cada etapa del proyecto: preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento.

La elección de la metodología empleada respondió, por un lado a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto, sobre un sistema natural que presenta un significativo deterioro. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los pocos elementos que conservan cualidades naturales tales como la vegetación de matorral.

En términos generales, la justificación de la metodología seleccionada para evaluar el impacto ambiental es en base a que esta permite evaluar el proyecto desde su concepción hasta el abandono del mismo, el diseño e implementación del Plan de Manejo durante la ejecución de la actividad y su correspondiente sistema de monitoreo.

La metodología es sistemática pero su aplicación se hace alternando avances y retrocesos a través de los cuales se van identificando y comprendiendo las repercusiones del proyecto en su entorno.

En términos generales en esta manifestación de impacto ambiental se adecuaron de metodologías: la de Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994) y la Matriz de Leopold, ambas se usaron de una forma simplificada y asistida, omitiendo la opinión de los especialistas al utilizar la experiencia del autor y sus colaboradores.

Con la metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), se elaboran índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales. Esta metodología se ha aplicado a proyectos específicos con una base grupal conformada por especialistas en vegetación, fauna, suelo, hidrología, sociología, antropología, economía, evaluación ambiental y cosecha forestal. Sin embargo, en esta oportunidad ante la imposibilidad de reunir al grupo para discutir cada impacto desde la perspectiva de este estudio, el autor se ha permitido considerar la opinión de sus colaboradores en trabajos anteriores, consciente de las limitaciones que ello conlleva (Unda et al, 1990; INFOR, 1991; Meneses et al, 1992; Iroumé et al. 1992; Gayoso et al. 1994; Meneses y Gayoso, 1995).

La otra metodología utilizada fue la Matriz de Leopold simplificada y se justifica su aplicación considerando que tiene la ventaja al permitir la estimación subjetiva de los impactos, mediante la utilización de una escala numérica; la comparación de alternativas; la determinación de interacciones, la identificación de las acciones del proyecto que causan impactos de menor o mayor magnitud e importancia.

En cuanto a las desventajas, además del grado de subjetividad que se emplea en la evaluación de los impactos, no considera los impactos indirectos de proyecto. La matriz consta de los siguientes componentes:

- ✓ Identificación de las acciones del proyecto que intervienen y de los componentes del medio ambiental afectado.
- ✓ Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo (+) un impacto positivo y el signo (-) un impacto negativo, con la finalidad de reflejar la magnitud del impacto o alteración.
- ✓ Evaluación subjetiva de la importancia o intensidad del impacto, en una escala de 1 a 10. Ambos valores se colocan en las casillas correspondientes, en la parte superior izquierda o inferior derecha respectivamente (Leopold et.al., 1973).

Es un método que puede ser aplicado en forma expeditiva, es de bajo costo y permite identificar los posibles impactos a partir de una visión del conjunto de las interacciones posibles. Además, estas matrices son de utilidad para la comunicación de los impactos detectados.

En contrapartida, la metodología no evita la subjetividad en referencia a la cuantificación de los impactos, no permite visualizar las interacciones ni los impactos de un factor afectado sobre otros factores.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas. Asimismo se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado). Para la descripción de cada uno de los impactos, se emplearon los siguientes datos:

- ✓ Acción del proyecto que lo produce.
- ✓ Localización y descripción de la alteración.
- ✓ Valoración del impacto: Compatible, severo, crítico, otro.

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

### **Etapas de preparación del sitio.**

En la etapa de preparación del sitio se identificaron 41 impactos, de los cuales 33 serán adversos y 8 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del

proyecto fue valorado como severo o crítico, dos son considerados como significativos causados por el desmonte y el despalme de la capa de vegetación; mientras que catorce resultaron con un valor de moderadamente significativo. El resto de los impactos identificados fueron valorados compatibles con el medio. A continuación se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

### **1. Disminución de la calidad del suelo por el efecto del desmonte.**

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de prácticamente la totalidad de la superficie del proyecto y consistirá en alteraciones básicamente físicas, derivadas de la remoción de plantas. Se presentará sobre la superficie a ocupar por el proyecto y que aun contiene una cobertura vegetal forestal. Este impacto se valora como significativo. La importancia de este impacto está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo y la superficie afectada dentro del proyecto, pero su efecto es evaluado como muy localizado y con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades. El efecto de este impacto está relacionado con la pérdida de vegetación y el rescate de especies vegetales.

### **2. Reducción en la abundancia de vegetación.**

Este es el mayor efecto causado por la remoción de vegetación. La importancia de este impacto alcanza un valor significativo. Ese valor se debe a que el efecto tendría una persistencia de largo plazo y reversibilidad de mediano a largo plazo, sin embargo se trata de efectos muy localizados. La intensidad del impacto será baja. La vegetación forma parte de un sistema con un alto grado de conservación.

### **3. Disminución de la calidad del suelo por el despalme.**

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones básicamente físicas. Se presentará sobre la superficie solicitada para CUSTF para el desarrollo del proyecto. Este impacto se valora como moderadamente significativo; la importancia de este impacto está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo y la superficie afectada, pero su efecto es evaluado como muy localizado y con posibilidad de recuperar la mayor parte de sus cualidades.

### **4. Afectación en la calidad del aire.**

Este impacto se producirá por la presencia de maquinaria y personas realizando las actividades de limpieza, delimitación del área y desmonte. La disminución de la calidad del aire será de manera temporal ya que será mientras se lleven a cabo las actividades de limpieza, preparación del sitio y desmonte, dichas actividades se planean ejecutar en un lapso máximo de 12 meses y solamente en horario diurno.

Este impacto se valora como moderadamente significativo, debido a que su persistencia es temporal y su magnitud es baja, además el atributo ambiental recuperará su calidad habitual una vez finalizadas las actividades.

### **5. Disminución de la calidad de hábitat para fauna.**

Generalmente, la eliminación de flora por mínima que sea implica una pérdida de hábitat para la fauna; sin embargo, en este caso, este impacto se considera moderadamente significativo, ya que como lo muestra la fase de diagnóstico, durante los monitoreos de campo arrojan la conclusión que existe una baja presencia de fauna dentro de la fracción de terreno propuesta para el proyecto. Derivado de lo anterior, los impactos causados por las actividades de limpieza sobre la fauna se califican como moderadamente significativos debido a que son efectos con persistencia a mediano plazo y son reversibles en el mediano plazo. La intensidad de dicho impacto es escasamente media debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo durante la fase de diagnóstico. Se trata de fauna compuesta por animales terrestres pequeños con un grado de tolerancia a la presencia humana y acostumbrada a vivir en un medio fragmentado.

## **6. Desplazamiento de fauna.**

El desplazamiento de fauna por la preparación del sitio tiene un efecto poco significativo. La importancia de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación será parcial. La intensidad de dicho impacto es escasamente media debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo durante la fase de diagnóstico. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado, y se trata de un trazo lineal que si bien establecerá barreras físicas que fragmenten o impidan el libre paso de fauna entre uno y otro lado del trazo, este se mitigará con la construcción de las obras de drenaje que servirán como pasos de fauna.

## **7. Pérdida de singularidad en el paisaje.**

La pérdida de singularidad en el paisaje debido al desmonte se debe a que la vegetación es el elemento más destacado del paisaje, pues ésta juega un papel importante en la composición del escenario. Las plantas de matorral son el principal elemento en las vistas locales. De cualquier manera, se trata de un paisaje de valor ambiental medio con notables alteraciones, principalmente por los terrenos ya ocupados, presencia de caminos y carretera. Este impacto es valorado como moderado. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial.

## **Etapas de construcción.**

Durante la etapa de construcción se producirán un total de 41 impactos adversos y 14 benéficos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico y solamente 14 llegan a ser moderados, el resto son compatibles con el medio. Cuatro de los impactos moderados son causados por los movimientos de tierra; cuatro por la colocación de la carpeta asfáltica, tres más por la construcción de obras de drenaje, uno más por las actividades de acarreo de materiales y los 4 restantes por la operación de maquinaria y equipo durante esta etapa de proyecto. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo y el paisaje. A continuación se muestra la descripción y valoración de los impactos adversos más importantes.

### **8. Disminución de la calidad del suelo por efecto de la construcción.**

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de todas las zonas destinadas a la construcción del proyecto. Este impacto será ocasionado por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo. En un principio consistirá en alteraciones físicas, aunque posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado (terraceras) y quede cubierto con los materiales constructivos, perderá cualidades físicas, químicas y biológicas. Este impacto es valorado como moderado y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo y su irreversibilidad. Este impacto se producirá en la totalidad de la superficie necesaria para la construcción del proyecto.

### **9. Disminución en la calidad del hábitat.**

El hábitat para la fauna que será modificado por la construcción del proyecto, antes ya ha sido ligeramente afectado por las actividades de desmonte en la zona, sin embargo el efecto es un tanto mayor que aquel, debido a que entre sus características resulta de mayor persistencia y menor recuperabilidad y reversibilidad, de cualquier manera, el impacto no será terminal. El efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado. El impacto de la construcción sobre el hábitat es valorado moderado. La intensidad de este impacto es limitada debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo durante la fase de diagnóstico.

### **10. Pérdida de singularidad en el paisaje.**

La pérdida de singularidad en el paisaje debido a la construcción será provocada por la presencia de elementos extraños en el paisaje natural del área, sin embargo, estos efectos en el paisaje podrán ser absorbidos por el paisaje actual ya que la carretera existente (corredor turístico) estará conectada a el proyecto.

De cualquier manera, se trata de un paisaje de valor ambiental bajo con notables alteraciones, principalmente por los terrenos ya ocupados así como la carretera Transpeninsular. Este impacto es valorado como moderado. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es media.

### **11. Pérdida de naturalidad en el paisaje.**

La pérdida de naturalidad es un impacto que al igual que el anterior está determinado porque la vegetación es el elemento natural más importante en la composición del escenario. Sin embargo, en la valoración ambiental previa al proyecto el paisaje tiene un valor bajo y las modificaciones provocadas por la construcción del proyecto revisten menor importancia, ya que todas estas serán temporales, durante un período máximo de 12 meses. El impacto es valorado como moderado. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de largo plazo.

### **12. Disminución en la calidad del hábitat.**

El hábitat para la fauna será modificado por la operación del proyecto, derivado principalmente de la presencia de personas y vehículos en el área para realizar el

mantenimiento o supervisión del proyecto, sin embargo, el impacto no será terminal. Los monitoreos de campo arrojan la conclusión que no existe gran presencia de fauna dentro del área de estudio o sistema ambiental ni dentro de las superficies necesarias para la construcción del proyecto. El impacto de las actividades sobre el hábitat es valorado como poco significativo. La intensidad de este impacto es limitada debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor medio durante la fase de diagnóstico.

### **13. Reducción de la naturalidad del paisaje.**

El impacto de las actividades de tránsito por el proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que la operación del proyecto representa la aparición de objetos extraños en el escenario. De cualquier manera, este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión. La intensidad de este impacto es media, limitada porque en la zona del proyecto existen otras obras viales y algunos desarrollos habitacionales, visitantes que llegan al área y en general el paisaje se encuentra moderadamente modificado. Otro de los impactos que reducirá la naturalidad del paisaje será la generación de residuos durante el mantenimiento del proyecto, sin embargo, con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas este impacto será atenuado.

### **14. Disminución en la calidad del aire y estructura del suelo.**

El impacto sobre estos dos factores será provocado por el tránsito de vehículos y personas por las vías de acceso a otros sitios cercanos e incluso los de la misma carretera transpeninsular. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su baja extensión dentro del terreno, y que estas actividades se ejecutarán de manera intermitente. Sin embargo, la afectación a la estructura del suelo se considera no mitigable y pasa a formar parte de los impactos residuales del proyecto.

### **Etapas de Operación y mantenimiento.**

Durante la etapa de operación y mantenimiento se producirán un total de 10 impactos adversos y 12 benéficos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico y solamente 4 llegan a ser moderados, el resto son compatibles con el medio. Dos de los impactos moderados son causados por el mantenimiento de las diferentes obras; cuatro por la renovación de accesos, uno más por el mantenimiento de obras de drenaje, uno más por las actividades de remodelación y los 2 restantes por la operación de maquinaria y equipo durante esta etapa de proyecto. Los factores más afectados por estas actividades son el paisaje y la economía.

### **IMPACTOS ACUMULATIVOS**

La evaluación de impactos sinérgicos y/o acumulativos es una solicitud cada vez más frecuente en los estudios de impacto ambiental, y tiene como objetivo evaluar la interacción de un proyecto futuro, con otros proyectos cercanos aprobados o existentes, con el fin de determinar si dicha interacción, generaría nuevos o mayores impactos.

Cuando se habla de impactos acumulativos e impactos sinérgicos, existe una tendencia a analizarlos por separado, como si fueran propiedades diferentes. Por otro lado,

también se considera que un impacto puede ser simple o acumulativo, lo cual significaría que existen impactos no acumulativos.

Si bien resulta lógico evaluar la interacción de un proyecto con aquellos aprobados o existentes, en la práctica se han presentado dificultades en dos ámbitos: la metodología utilizada para este análisis y los datos disponibles para ello. En el primer caso, dado que no existe una metodología base para esta evaluación, se han identificado diferentes formas en el desarrollo o forma de estimar estos impactos, generándose información dispar entre los proyectos que realizan estos análisis.

Las condiciones actuales del área de estudio y sistema ambiental sugieren la existencia y persistencia de impactos ambientales, a estos habrá que sumarse los efectos que se generen a partir de la realización de algunos proyectos en ejecución dentro del sistema ambiental en estudio.

Los impactos acumulativos son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta (proyecto de construcción del proyecto), sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. La evaluación de impactos acumulativos es difícil, debido en parte a la naturaleza especulativa de las acciones futuras posibles y en parte debido a las complejas interacciones que necesitan evaluarse cuando los efectos colectivos se consideran.

En este sentido, los impactos acumulativos se basan de una evaluación de análisis de criterio cualitativo, considerando los juicios de expertos profesionales, miembros del equipo del estudio; lo cual permitió optimizar esta apreciación.

Los impactos acumulativos potenciales que fueron identificados en las tres etapas principales se refieren a los siguientes:

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO</b>	<b>PS</b>	<b>CN</b>	<b>OM</b>
Flora	Perdida de cobertura vegetal	No significativo	No aplica	No aplica
Fauna	Desplazamiento de fauna	No significativo	No significativo	No significativo
	Perdida de hábitat	No significativo	No significativo	No significativo
Aire	Incremento de partículas suspendidas (Polvo)	No significativo	No significativo	No significativo
	Incremento de ruido y vibraciones	No significativo	Moderado	No significativo
Suelo	Generación de procesos de erosión	No significativo	Moderado	No significativo
	Perdida de su aptitud	No significativo	No aplica	No aplica
Geomorfología	Alteración de geoformas (lomeríos)	No significativo	Moderado	No aplica
	Modificación de pendientes (cortes y taludes)	No significativo	Moderado	No aplica
Hidrología	Modificación de cauces	No significativo	Moderado	No aplica
	Cambios en el régimen de escurrimiento superficial	Moderado	Moderado	No aplica
Social	Mejoramiento de la infraestructura	No aplica	No aplica	No significativo
	Generación de inquietud	No significativo	No significativo	No significativo
Económico	Generación de empleo	No significativo	No significativo	No significativo
	Activación económica	No significativo	No significativo	No significativo

**Proyecto:**

*Villas San Kai*

Paisaje	Pérdida parcial de paisajes	Moderado	Moderado	No significativo
	Introducción permanente de elementos de origen antrópico en el paisaje.	Moderado	Moderado	No significativo

PS: Preparación del sitio; CN: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento

# CAPITULO VI

## **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

## MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tal como se describe en el capítulo anterior, las obras y actividades del proyecto implican impactos ambientales sobre el medio ambiente, tanto en la zona del proyecto, así como en el sistema ambiental delimitado. Dichas alteraciones, se suman al deterioro que ha sufrido el ecosistema derivado de las actividades antropogénicas desarrolladas en la región.

La construcción de la carretera existente (corredor turístico), ya ha producido los impactos ambientales en el ecosistema, el proyecto acumula sus impactos a los previamente recibidos. Por ello es necesario aplicar medidas de prevención, mitigación y restauración para mantener las condiciones actuales e incluso mejorarlas.

La importancia de considerar las medidas de mitigación de impactos ambientales, es trascendental en la prevención y/o mitigación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto.

La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas que conforman al proyecto, aunado a su integración a programas de conjunto, que contemplen desde la selección del sitio, hasta las etapas de operación y conservación, permiten hacer de este proyecto más viable al medio ambiente.

Se denominan medidas de mitigación al conjunto de actividades dentro del proyecto que tienden a prevenir, compensar, controlar o atenuar, los impactos ambientales identificados. Las medidas de mitigación para este proyecto en estudio se clasifican de la siguiente forma:

- ✓ **Medidas preventivas:** evitan o mitigan las afecciones que se generarían por la construcción o explotación de un proyecto. Estas medidas evitarán la aparición del impacto o disminuirán su intensidad a priori, por lo que deberán adoptarse previamente a la aparición del mismo.
- ✓ **Medidas correctoras:** corrigen un impacto para minimizar su gravedad o sus efectos. Son medidas para minimizar o corregir los impactos ya originados, para recuperar el estado inicial o, al menos, disminuir la magnitud del efecto.
- ✓ **Medidas compensatorias:** dirigidas a compensar los efectos irreversibles y más significativos, en los que no es posible la aplicación de medidas correctoras. Son de especial aplicación para compensar efectos en espacios de interés ecológico.

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En este apartado se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto. Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, atendiendo al interés por conservar parte de la vegetación nativa de la zona y a la experiencia de proyectos que se han desarrollado en áreas similares. Es por ello que desde la planeación del proyecto se han considerado medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar

los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

Sin duda alguna, evitar impactos ambientales siempre será mejor que mitigarlos, desde hace algunos años, se ha propuesto llevar a cabo lo que se denomina JERARQUÍA DE MITIGACIÓN, la cual si se orienta a la gestión de la biodiversidad y servicios de los ecosistemas, implica que los impactos sobre la biodiversidad causados por un proyecto, deben ser compensados para que no haya pérdidas de biodiversidad ni de los servicios ecosistémicos que ésta ofrece. Para empezar, es acertado iniciar con proponer un conjunto de buenas prácticas ambientales tales como:

- ✓ Medidas tomadas para anticipar o prevenir impactos adversos en la biodiversidad antes que se tomen acciones o decisiones que pueden llevar a dichos impactos.
- ✓ Evitar implica cambios en etapas tempranas de planificación para dejar fuera impactos o riesgos. Las medidas tomadas para evitar impactos pueden, entonces, tener lugar a diferentes escalas tanto a nivel temporal como espacial.
- ✓ Evitar es el primer paso y el más importante de la Jerarquía de mitigación.
- ✓ Ofrece varios beneficios como una alta efectividad ecológica, alta certidumbre de éxito, inmediatez y tangibilidad.

En las tablas siguientes se proponen las medidas de mitigación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto Villas San Kai.

### **Etapas de preparación del sitio.**

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron sólo moderadamente significativos. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación de los principales impactos potenciales durante la etapa de preparación del sitio.

<b>Actividad:</b>	<b>Desmante</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Suelo</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de la calidad del suelo por el efecto de la remoción de la vegetación.</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Programar las actividades específicas de desmante en la época de estiaje o de menor precipitación para disminuir los riesgos de erosión hídrica.	Prevención
Ejecutar el desmante de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión hídrica.	Mitigación
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmante.	Prevención
Ejecutar un programa de rescate, colecta y reubicación de flora silvestre que considera las especies nativas de importancia ecológica que puedan ser utilizadas para la restauración de las áreas una vez concluidas las actividades de construcción del proyecto.	Mitigación

<b>Actividad:</b>	<b>Desmante</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Flora</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Reducción en la abundancia de la vegetación</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Ejecutar el rescate, colecta y reubicación de flora silvestre que considera las especies nativas de importancia ecológica que puedan ser utilizadas para la restauración de las áreas una vez concluidas las actividades de construcción del proyecto.	Mitigación
Quedará prohibida la quema de material vegetal residual así como el uso de químicos para la eliminación de la vegetación, para evitar posibles daños a la vegetación adyacente a la necesaria principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión hídrica.	Prevención
Delimitar específicamente las áreas que serán requeridas por el proyecto para evitar remover vegetación no considerada como parte del proyecto y por consiguiente fuera del área autorizada.	Prevención
Respecto al derribo de los árboles mayores, este se ejecutará usando una técnica direccional con motosierra a efecto de que el fuste del árbol caiga hacia el lado de las superficies autorizadas y no hacia fuera del trazo del acueducto.	Prevención

<b>Actividad:</b>	<b>Desmante (cambio de uso de suelo en terreno forestal)</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Fauna</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de la calidad de hábitat para la fauna</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Ejecutar el programa de rescate, colecta y reubicación de flora silvestre que considera las especies nativas de importancia ecológica que puedan ser utilizadas para la restauración de las áreas una vez concluidas las actividades de construcción del proyecto.	Mitigación
Ejecutar el programa de rescate, colecta y reubicación de flora silvestre, que considera las especies nativas de importancia ecológica que puedan ser utilizadas para la restauración de áreas, una vez concluidas las actividades de construcción del proyecto. Con las actividades de reforestación de las áreas del proyecto, se incrementará la superficie que puede ser utilizada como hábitat por la fauna silvestre.	Mitigación
Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto así como aquellas adyacentes al mismo.	Mitigación

<b>Actividad:</b>	<b>Desmante</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Fauna</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de superficie de hábitat para la fauna y afectación directa a individuos de lento desplazamiento.</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Ejecutar las actividades de cambio de uso de suelo de manera paulatina para favorecer a la fauna de lento desplazamiento y evitando así la mortalidad incidental de animales.	Mitigación

Ejecutar el programa de rescate, colecta y reubicación de fauna silvestre, el cual da prioridad atención a las especies de lento desplazamiento y aquellas enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las actividades consideradas en el citado programa se ejecutarán previas a cualquier inicio de actividades y durante la ejecución de los trabajos de cambio de uso de suelo.	Mitigación
Establecer un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos en lugares estratégicos de todo el trazo.	Prevención
Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto así como aquellas adyacentes al mismo.	Prevención
Ejecutar el programa de rescate, colecta y reubicación de flora silvestre, que considera las especies nativas de importancia ecológica que puedan ser utilizadas para la restauración de áreas, una vez concluidas las actividades de construcción del proyecto. Con las actividades de reforestación de las áreas del proyecto una vez construida la carretera, se incrementará la superficie que puede ser utilizada como hábitat por la fauna silvestre.	Mitigación
Programar pláticas y talleres con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Prevención

Actividad:	Desmonte
Factor ambiental que se verá afectado:	Aire
Impacto:	Disminución de la calidad
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación
Dar mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria pesada de desmonte, para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	Prevención

### Etapa de construcción.

Durante la etapa de construcción, catorce de los impactos adversos identificados resultan ser importantes (moderados). Los factores más afectados son el suelo, la fauna y el paisaje. En esta etapa, la realización de un programa de buenas prácticas ambientales que involucre a todo el personal incluyendo a los directivos de la empresa promotora podrá garantizar en cierta medida que el proyecto cumpla con los compromisos ambientales. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante la etapa de construcción.

Actividad:	Excavación, relleno,
------------	----------------------

	<b>compactación, movimiento de tierra</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Suelo</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de la calidad del suelo.</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Antes de iniciar las actividades de construcción se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat. El suelo retirado se puede colocar en sitios con vegetación a conservar, teniendo cuidado de no cubrir demasiado las plantas.	Prevención
Recolectar los materiales de construcción de las áreas aledañas a la misma y colocarlos en el relleno sanitario más cercano; con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación del suelo.	Mitigación
Colocar contenedores de metal a lo largo del trazo del proyecto para que en este se depositen todos los residuos que se generen con esta etapa y evitar con esto el contacto directo con el suelo.	Prevención
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Prevención

<b>Actividad:</b>	<b>Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Fauna</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de la calidad de hábitat para la fauna.</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Ejecutar el programa de rescate, colecta y reubicación de fauna silvestre, el cual da prioridad atención a las especies de lento desplazamiento y aquellas enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Mitigación
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que sean causa de molestia a la fauna silvestre que se distribuye en la zona.	Prevención
Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto así como en aquellas adyacentes al mismo.	Mitigación
Establecer horario de actividades diurno, para que coincida con el horario de mayor actividad de fauna silvestre y pobladores de la región, lo que disminuye las molestias ocasionadas por el incremento en los decibeles del ruido producto de la operación de maquinaria y equipo para la construcción del proyecto.	Mitigación

<b>Actividad:</b>	<b>Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Aire</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de la calidad del aire, reducción de visibilidad, molestias por polvo.</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>

Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	Mitigación

<b>Actividad:</b>	<b>Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Paisaje</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de la calidad del paisaje.</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	Mitigación
Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad visual del paisaje.	Mitigación
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes. Para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.	Prevención

### Etapa de operación y mantenimiento.

Dos de los tres impactos adversos más importantes que se pueden producir en la etapa de operación y mantenimiento, valorados como moderados, sólo uno no es mitigable. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

<b>Actividad:</b>	<b>Mantenimiento de las obras construidas</b>
<b>Factor ambiental que se verá afectado:</b>	<b>Paisaje</b>
<b>Impacto:</b>	<b>Disminución de su calidad.</b>
<b>CONJUNTO DE MEDIDAS</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	Mitigación
Las pinturas o solventes deberán conservarse siempre en recipientes tapados agrupados en áreas destinadas para este fin y nunca en contacto con el suelo directo o de manera dispersa a lo largo de la superficie del trazo.	Prevención
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes. Para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.	Prevención

<b>Actividad:</b>	<b>Mantenimiento de las obras construidas</b>
-------------------	---

Factor ambiental que se verá afectado:	Fauna
Impacto:	Disminución de la calidad de hábitat para la fauna
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, necesario durante las actividades de mantenimiento para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que sean causa de molestia a la fauna silvestre que se distribuye en la zona.	Prevención
Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto así como en aquellas adyacentes al mismo.	Mitigación
Establecer horario de actividades diurno, para que coincida con el horario de mayor actividad de fauna silvestre y pobladores de la región, lo que disminuye las molestias ocasionadas por el incremento en los decibeles del ruido producto de la operación de maquinaria y equipo para la construcción del proyecto.	Mitigación
Establecer un reglamento interno de trabajo donde se establezcan los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Prevención
Programar pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Prevención

Actividad:	Mantenimiento de las instalaciones
Factor ambiental que se verá afectado:	Aire
Impacto:	Disminución de la calidad
CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Dar mantenimiento preventivo a los vehículos que se utilicen para realizar las actividades de mantenimiento, para disminuir las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	Prevención
Colocar letreros de restricción de velocidad, para evitar la generación de polvos y ruidos que puedan rebasar los límites permitidos por las normas oficiales así como disminuir la calidad del aire en la zona.	Prevención

## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, cuatro pueden ser mitigados y únicamente dos de ellos no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

Esos impactos se deben al efecto de la reducción de superficies con vegetación forestal. Causarán la pérdida de suelos forestales y una disminución en la calidad del hábitat para la fauna silvestre. La importancia de dichos impactos está determinada por una persistencia alta y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con poco valor, ya que presentan notables modificaciones antrópicas.

Las medidas de prevención y mitigación para los demás impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del sistema ambiental y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del sistema ambiental de la zona ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

# CAPITULO VIII

## **PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

## PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con base en el diagnóstico ambiental del sistema ambiental delimitado, en los impactos ambientales provocados por la realización de las obras del proyecto, así como en las medidas de prevención, mitigación y restauración, se pueden establecer las tendencias de los elementos sujetos a cambio, tal como se describe a continuación.

El sistema ambiental delimitado, se encuentra en un estado de conservación medio, con alteraciones debidas a la actividad antropogénica. Los principales problemas detectados son la deforestación cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Los principales procesos de cambio identificados en el sistema ambiental son aquellos debidos a la actividad antropogénica, tales como la deforestación por la apertura de terrenos para desarrollos inmobiliarios, lo cual trae como consecuencia la fragmentación del ecosistema y la posible interrupción de los corredores ecológicos.

A corto plazo se espera para el sistema ambiental un escenario futuro de desarrollo, tanto con la introducción de los servicios básicos, como el desarrollo de proyectos productivos que mejoren la calidad de vida de la región; a mediano plazo se espera que el desarrollo que se predijo se mantenga y se sigan proyectando recursos económicos que apoyen el desarrollo de esta región. Sin embargo el desarrollo está ligado generalmente a la explotación irracional y en muchas ocasiones irresponsable de nuestros recursos naturales, lo que lleva a predecir un escenario futuro en el contexto ambiental de posible deterioro (principalmente en la explotación irracional de vegetación forestal, reduciéndose el grado de calidad ambiental que presenta actualmente la región, debido a las tendencias de crecimiento poblacional esperado, el cual tiende a incrementarse se espera mayor presión sobre los recursos bióticos, en particular de la vegetación forestal.

Se espera que el sistema ambiental mantenga las tendencia de deterioro actual independientemente de la construcción del proyecto, debido a que la carretera existente y los impactos provocados por las obras se acumularán a los impactos existentes por la actividad antropogénica únicamente incrementaran el efecto de algunos impacto o tendencias barrera al tránsito de poblaciones animales, el cual se considera el impacto residual más importante ya que aún con las medidas de mitigación propuestas, el efecto permanece en cierta medida

Con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se espera que el escenario ambiental se mantenga con las tendencias actuales e incluso algunas se reviertan como la deforestación. Por otra parte, la construcción de infraestructura de drenaje, permitirá mantener el patrón hidrológico del sistema ambiental, evitando la erosión del suelo por esta causa y manteniendo las condiciones de humedad para mantener las poblaciones adyacentes a la carretera y en consecuencia el hábitat. Las modificaciones al medio ambiente dentro del sistema ambiental, existen previamente a la construcción del proyecto, por lo que los impactos de las obras se mantienen en un nivel moderado y por otra parte la aplicación de las medidas de mitigación mantendrá el sistema ambiental en una condición muy aproximada a la actual.

Con base en lo anterior el pronóstico ambiental por la construcción del proyecto y la aplicación de medidas de mitigación resulta en el mantenimiento de las condiciones y tendencias actuales, se espera incluso la recuperación de zonas forestales por la aplicación de un programa de reforestación.

Para lograr lo anterior, es necesario seguir un programa de vigilancia de las obras y actividades para la construcción del proyecto, así como la aplicación de las medidas de mitigación con el fin de mantener las condiciones ambientales en buen estado de conservación y ambientales actuales incremento en el desarrollo económico y social de las poblaciones que conecta el tramo carretero que se propone construir.

### **Pronostico del escenario con la realización del proyecto.**

El escenario general para esta zona es la urbanización total, las áreas con tierra habitable es cada vez más escasa, El Tezal, una de las zonas de mayor valor para el Ejido de Cabo San Lucas, es quizás de las ultimas que se dispondrán a su desarrollo, ya que el resto de la superficie del Ejido Cabo San Lucas está en zonas con pocas posibilidades de desarrollo.

Aun así, las autoridades municipales deberán de planificar de forma cuidadosa su desarrollo ya que la pendiente del terreno y la hidrología superficial de esa zona podría representar un serio problema en caso de que no se tomen las medidas hidráulicas necesarias.

La provisión de los servicios públicos es cada vez más deficiente, en este sentido, también se tendrán que hacer algunas modificaciones a la infraestructura existente con el fin de proveer de forma adecuada los servicios.

### **Pronostico del escenario sin la realización del proyecto.**

Probablemente lo único rescatable de este escenario es la salvación del paisaje, ya que como es una costumbre social y cultural de esta zona, la cobertura vegetal presenta una disminución derivad de la extracción furtiva de plantas, esto con el fin de utilizarla ya sea para leña u ornato.

Respecto a la hidrología superficial, la zona donde se ubica el predio ya cuenta con algunos desarrollos que hasta el momento no han tenido la necesidad de realizar obras hidráulicas para la conducción de los escurrimientos superficiales que por motivo de la incidencia de precipitaciones en esta zona se puedan formar. Sin embargo es evidente, que aun cuando el proyecto no se lleve a cabo, esto tendrá que ser necesario, o bien llevar a cabo la planeación de un adecuado drenaje pluvial urbano que aproveche las pendientes del terreno.

## **VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de preparación del sitio, construcción, así como en las de operación y mantenimiento.

Para poder dar un seguimiento correcto a estos estudios de impacto ambiental, se crean los planes de vigilancia. De esta forma, y por escrito, se establece una forma de llevar a cabo inspecciones y controles, lo que servirá para poder asegurar que la protección medioambiental se lleve a cabo de manera adecuada.

Objetivos. Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

1.- Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- a) Emisiones de polvo
- b) Emisiones de gases producto de la combustión
- c) Control de olores

2.- Protección de especies de vida silvestre

- a) Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten;
- b) Aplicación de un Programa de Reforestación.

3.- Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción

- a) Reforestación de la zona usada como patio de maniobras
- b) Caudal en los escurrimientos que servirá para medir el libre flujo de los arroyos

4.- Manejo y control de residuos sólidos

- a) Presencia/ausencia de residuos
- b) Presencia de plagas

Para lograr lo anterior, la empresa promovente propone lo siguiente:

**a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras y actividades:**

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.
- Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.

**b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación.** El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos.

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.

El plan de vigilancia ambiental, no debe servir para modificar los objetivos iniciales que se habían establecido desde el estudio de impacto ambiental pero sí tiene que ser flexible; por este motivo, cuando se realice el plan de vigilancia, se tiene que intentar que este sea siempre flexible y que busque un punto de equilibrio entre la necesidad de modificar la Manifestación de Impacto Ambiental para reflejar una problemática ambiental y la aceptación de no cambiar nada en el plan.

### **VII.3 CONCLUSIONES**

El marco ambiental dentro del cual se encuentra el sitio del proyecto Villas San Kai corresponde a una zona semi urbanizada, la cobertura vegetal existente es abundante como en toda esa zona de Cabo San Lucas, sin embargo, la escasa presencia de fauna y la baja diversidad vegetal, sugiere que los impactos ambientales a generarse por el proyecto serán muy reducidos.

Es importante mencionar que en atención a los instrumentos ambientales normativos como son el Ordenamiento Ecológico vigente y el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040 Segunda Actualización, las obras y actividades deberán de cumplir con las especificaciones que para cada una de ellas se tengan.

La existencia de un escurrimiento superficial de forma adyacente al proyecto y la pendiente del terreno sugiere que se tendrá que tener especial atención en el manejo del drenaje pluvial urbano resultante de la realización del proyecto.

El corredor turístico Los Cabos es uno de los espacios turísticos más dinámicos de México, En torno a él se generan intensos flujos de población, turistas, mercancías e información que, aunque tienen distintos alcances territoriales, predominan aquellos que vinculan el extremo sur de la península de Baja California con el suroeste de Estados Unidos de América, y es hacia esa zona a la cual se dirigen las estrategias de atracción turísticas.

A partir de la información contenida en el presente estudio se puede concluir que la construcción del desarrollo inmobiliario pretendido, es el producto de un ejercicio intenso de planeación arquitectónica, que procura minimizar los impactos ambientales adversos significativos al sistema ambiental en el que se ubica. El proyecto incluye desde su diseño mecanismos para garantizar que no se provocarán daños al ecosistema terrestre circundante. Las principales conclusiones que se desprenden son las siguientes:

- ✓ La realización del proyecto tendrá efectos benéficos en la población local y dará dirección a las perspectivas de desarrollo de la zona.
- ✓ Los impactos adversos identificados que se relacionan con la ocupación del territorio son inevitables, por ser inherentes a la naturaleza del proyecto; Sin embargo, al aplicar las estrategias de desempeño ambiental se evita el efecto no controlado del impacto y se disminuye significativamente el costo ambiental que su instrumentación podría generar.

Proyecto:

*Villas San Kai*

- ✓ Los impactos identificados se califican como moderados y compatibles, en razón de que el diseño del proyecto se hizo de forma tal que se respetará la integridad y funcionalidad de los rasgos ambientales más importantes.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del presente estudio de impacto ambiental, que el proyecto denominado “**Villas San Kai**”, es viable desde la perspectiva ambiental, optimizando la el uso de la superficie del terreno y minimizando los posibles impactos ambientales generados.

# CAPITULO VIII

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS  
Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA  
INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES**

## **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES**

### **VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

La Manifestación de Impacto Ambiental fue elaborada de acuerdo a la Guía para el sector Turístico que se encuentra en la página de Internet de la SEMARNAT

El documento de la Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en formato .doc y .pdf

Un Original impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, el resumen ejecutivo del contenido de la manifestación de impacto ambiental y sus anexos.

4 copias en CD de la Manifestación de Impacto Ambiental, el resumen ejecutivo del contenido de la manifestación de impacto ambiental y anexos, en estos se incluye el CD con la leyenda "Consulta al Público".

#### **VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS**

En los anexos se ha dispuesto la cartografía temática la cual consta de los diferentes mapas utilizados para la descripción del medio físico, tales como: mapa geológico, fisiográfico, de suelos, hidrológico superficial, hidrológico subterráneo, uso de suelo y vegetación e hidrográfico. Junto a estos se encuentran los planos de localización georeferenciada del sitio y de los puntos de muestreo de la vegetación.

En formato pdf se anexan los planos del proyecto que originalmente fueron facilitados por la promovente en Auto Cad, pero para facilidad de la evaluación fueron transformados a archivos pdf.

Los planos utilizados en esta manifestación de Impacto Ambiental fueron generados por la empresa promovente y el proyecto será ejecutado conforme estos son presentados, en caso de pretender una modificación a lo que en este documento se manifiesta, tendrá que hacerlo saber a la SEMARNAT mediante el trámite de modificación a proyectos autorizados en materia de impacto ambiental.

#### **VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS**

Durante los trabajos de campo y como una forma de ilustrar lo mencionado en la Manifestación de Impacto Ambiental, se aporta un anexo fotográfico que contiene panorámicas del área del proyecto, de la vegetación existente, suelos y fauna observada.

El plano donde se ubican los sitios de muestreo de la vegetación esta realizado en base a ortofotos digitales de INEGI.

#### **VIII.1.3 VIDEOS**

No se realizaron videos para este estudio.

### VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Nombre común	Nombre científico
Cardón pelón	<i>Pachycereus pringlei</i>
Biznaga	<i>Ferrocactus peninsulae</i>
Pitahaya Dulce	<i>Lemairocereus thurberi</i>
Pitahaya agria	<i>Machaerocereus gummosus</i>
Cholla	<i>Opuntia cholla</i>
Garambullo	<i>Lophocereus schotii</i>
Viejito	<i>Mamillaria dioica</i>
Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>
Torote prieto	<i>Bursera hindisiana</i>
Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>
Ciruelo cimarrón	<i>Cyrtocarpa edulis</i>
Palo verde	<i>Cercidium peninsulare</i>
Colorín o corcho	<i>Eritrina flabelliformis</i>
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>
Palo Colorado	<i>Colubrina glabra</i>
Palo Adán	<i>Fouqueiria diguetii</i>
Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>
Liga	<i>Euphorbia misera</i>
Frutilla	<i>Lycium californicum</i>
Malva rosa	<i>Melochia tomentosa</i>
Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>
San Miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>

LISTA DE LA FAUNA OBSERVADA DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO			
Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus extimus</i>	Cachoron Guero	<i>Dipsosaurus dorsalis lucasensis</i>
Liebre	<i>Lepus californica var. Peninsulares.</i>	Copeton cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>
Cachora de arbol	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>
Salamanquesa de San Lucas	<i>Phyllodactylus unctus</i>	Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Cardenal norteños	<i>Cardinalis cardinalis</i>		

### VIII.2 OTROS ANEXOS

Se anexan los oficios obtenidos con anterioridad como son:

Autorización del Uso de Suelo pretendido emitido por la Dirección General de Planeación Urbana y Asentamientos Humanos del Municipio de Los Cabos.

### VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Abiótico:** Que carece de vida. En el ecosistema se le domina así aquellos componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales, los gases, los factores climáticos que influyen ampliamente en los organismos etc..

**Aguas residuales:** También llamadas “aguas negras”. Son las contaminadas por la dispersión de desechos humanos, procedentes de los usos domésticos, comerciales o industriales. Llevan disueltas materias coloidales y sólidas en suspensión. Su tratamiento y depuración constituyen el gran reto ecológico de los últimos años por la contaminación de los ecosistemas.

**Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

**Áreas de exclusión:** se definen como las áreas o sitios que por su importancia para la conservación de la biodiversidad no deben ser objeto de actividades de producción o transformación.

**Basura:** Desechos, generalmente de origen urbano y de tipo sólido. Hay basura que puede reutilizarse o reciclarse. En la naturaleza, la basura no sólo afea el paisaje, sino que además lo daña; por ejemplo puede contaminar las aguas subterráneas, los mares, los ríos etc.

**Biodiversidad:** Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural.

**Cambio climático:** Alteraciones de los ciclos climáticos naturales del planeta por efecto de la actividad humana, especialmente las emisiones masivas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles..

**Calentamiento global:** Es la alteración (aumento) de la temperatura del planeta, producto de la intensa actividad humana en los últimos 100 años. El incremento de la temperatura puede modificar la composición de los pisos térmicos, alterar las estaciones de lluvia y aumentar el nivel del mar.

**Contaminación atmosférica:** Es la presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas, o microorganismos que alteran la calidad ambiental y la posibilidad de vida. Las causas de la contaminación pueden ser naturales o producidas por el hombre. Se debe principalmente a las fuentes de combustible fósil y la emisión de partículas y gases industriales. El problema de la contaminación atmosférica hace relación a la densidad de partículas o gases y a la capacidad de dispersión de las mismas, teniendo en cuenta la formación de lluvia ácida y sus posibles efectos sobre los ecosistemas.

**Contaminación sónica:** También llamada contaminación acústica. Más intangible pero no menos importante en un análisis ambiental, es la medición en la contaminación por ruido. Se produce más que todo en el espacio urbano.

**Contaminación visual:** Es aquella contaminación producida sobre el paisaje y el espacio público de los centros urbanos.

**Cuenca hidrográfica:** Es una porción del terreno definido, por donde discurren las aguas en forma continua o intermitente hacia un río mayor, un lago o el mar.

Degradación de suelos: Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y semihúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento.

Impacto Ambiental Aditivo: Un impacto tiene un efecto aditivo, cuando al interactuar con otros impactos no se generan nuevos efectos, y el impacto final tiene las mismas características que el(los) impacto(s) que le dieron origen. Lo anterior implica que con las mismas medidas de manejo con las que se controla el impacto original, se controla el impacto final. Este impacto es el que erróneamente se llama simple. Ejemplo: alteración del ruido.

Impacto acumulativo: Es el impacto que resulta del impacto incremental de las acciones que, al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad cuando se añaden otros impactos de acciones pasadas, presentes y razonablemente previstas para el futuro.

Impacto Ambiental Interactivo: Un efecto interactivo se presenta cuando dos o varios impactos se combinan para generar un nuevo impacto, que pueden ser de mayor o menor magnitud que el(los) impacto(s) originales, pero predecibles y controlables. Ejemplo: la pérdida de cobertura vegetal, puede dar origen a la desestabilización de suelos.

Impacto Ambiental Sinérgico: Un efecto sinérgico se da cuando el impacto final es mayor que la suma de los impactos individuales que lo originaron en magnitud, extensión y elementos afectados. Su manejo se hace extremadamente complejo. Ejemplo: la contaminación de cuerpos de agua por sustancias peligrosas.

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Línea de Base: descripción del estado del recurso y sus servicios (incluyendo las funciones físicas, biológicas o ecológicas de un recurso, así como cualquier uso o no uso de servicios humanos proporcionada por esas funciones) antes de producirse o los impactos negativos, en el caso de tratarse de un daño, o las acciones de mejora, en el caso de realizarse acciones de mejora y conservación.

Relleno sanitario: También se denomina vertedero. Centro de disposición final de los residuos que genera una zona urbana determinada y que reúne todos los requisitos sanitarios necesarios. Allí se controlan y se recuperan los gases y otras sustancias generados por los residuos y se aplican técnicas adecuadas de impermeabilización y monitoreo.

Servicios de los ecosistemas: atendiendo a la definición dada por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, los servicios ecosistémicos (o de los ecosistemas) son aquellos beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Esos beneficios pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Se consideran beneficios directos la producción de provisiones –agua y alimentos (servicios de abastecimiento), o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización,

plagas y enfermedades (servicios de regulación). Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos (servicios de mantenimiento), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica, el ciclo de nutrientes; la generación de suelos y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales).

Turismo ecológico: También llamado ecoturismo. Viaje de placer, respetuoso con el medio ambiente, emprendido con objetivos de conocimiento y disfrute del entorno natural y de sus leyes.

**FIDEICOMISO:** Es un contrato mediante el cual, el fideicomitente transmite a una institución fiduciaria la propiedad o la titularidad de uno o más bienes o derechos, según sea el caso, para ser destinados a fines lícitos y determinados, encomendando la realización de dichos fines a la propia institución fiduciaria. Por tratarse el fideicomiso de un contrato, las responsabilidades recaen siempre sólo entre quienes lo celebran, es decir entre el fideicomitente, fideicomisario y fiduciario.

**FIDEICOMITENTE** es la persona física o moral que aporta al fideicomiso bienes o derechos de su propiedad, estableciendo condiciones de administración y distribución.

**FIDUCIARIO O INSTITUCIÓN FIDUCIARIA** es la Institución que recibe en propiedad fiduciaria dichos bienes o patrimonio fideicomitado, con la misión de cumplir las disposiciones o fines establecidos por el fideicomitente.

**FIDEICOMISARIO** es la persona que recibe el beneficio del fideicomiso, puede ser el propio fideicomitente o un tercero.

### **BENEFICIOS DEL FIDEICOMISO**

- ✓ El Fideicomiso es un contrato plenamente contemplado fiscalmente, es decir, los derechos y obligaciones fiscales derivados de las operaciones que se realicen a través de un fideicomiso, recaen únicamente en el fideicomitente o los fideicomisarios.
- ✓ El Fideicomitente trasmite la propiedad del patrimonio al fiduciario, por lo que éste último se vuelve el propietario de los bienes.
- ✓ Los activos del fideicomiso dejan de pertenecer a la persona que los origina y quedan afectados exclusivamente al fin preestablecido en el contrato.
- ✓ La constitución del fideicomiso da seguridad y confidencialidad respecto del patrimonio fideicomitado, y a las partes que lo conforman.

### **DEFINICIONES ESTABLECIDAS PARA LA DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

(En un lenguaje más claro, aquel que afecta un elemento del medio y éste afecta a otro elemento; valga como ejemplo la incidencia en la fauna provocada por la contaminación directa de los suelos. La consideración del inventario ambiental como un ecosistema permite desarrollar las diferentes interrelaciones entre los elementos y valorar adecuadamente la repercusión que tiene cualquier modificación de las condiciones iniciales sobre todos ellos).

**Efecto acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. (Se puede citar como ejemplo la carga de contaminantes en un suelo, si se mantiene constante el nivel de vertidos se llega a un punto en el que se hace inviable el desarrollo de cualquier tipo de vegetación).

**Efecto sinérgico:** Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. (Como ejemplo se puede citar el de dos contaminantes que por separado tienen efectos poco nocivos sobre el medio y que si están juntos dan lugar a un nuevo compuesto de mayor peligrosidad).

**Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. (Los efectos permanentes irían asociados a los irreversibles e irrecuperables).

**Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse. (Debe asociarse a este tipo de efectos el plazo de recuperación y los medios que se deben emplear para ello, ya sea únicamente el paso del tiempo con la intervención de los procesos naturales, o la intervención humana).

**Efecto a corto, medio y largo plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior. (La cuantificación de los efectos es más compleja cuanto mayor es el horizonte temporal, efectos a largo plazo pueden precisar de investigaciones complejas ajenas al estudio de impacto y que no aparecen en la literatura científica, se puede citar como ejemplo el impacto de un contaminante que aparece en proporciones ínfimas en las cadenas tróficas del ecosistema.).

**Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

**Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

**Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO. 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D. F.

Coria, Ignacio Daniel. El estudio de impacto ambiental: características y metodologías Invenio, vol. 11, núm. 20, junio, 2008, pp. 125-135. Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Rosario, Argentina

Dirzo, R. y Raven, P., 1994. Un inventario biológico para México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. Pp 55: 29-34, 1994.

D.O.F. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT. 2010. Que Determina las Especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres, Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial, y Que Establece Especificaciones para su Protección. México, D. F.

Gomez Orea, D. 2003. Evaluación de Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Segunda Edición, Revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa.

H. Congreso de la Unión. 1993. Ley de Caminos, Puentes y Autotransportes Federales.

H. Congreso de la Unión. 1940. Ley de Vías Generales de Comunicación

H. Congreso de la Unión. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

H. Congreso de la Unión. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

H. Congreso de la Unión. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

H. Congreso de la Unión. 2005. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

- ENCARNACIÓN D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S., México.
- GRANADOS Y TAPIA. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.
- GRANADOS Y TAPIA. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.
- KREBS, C. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D. F.
- LARRY W. CANTER. 1999. Manual De Evaluación De Impacto Ambiental. Colombia.
- LEÓN DE LA LUZ Y CORIA. 1992. Flora Iconográfica De Baja California Sur. CIBNOR. La Paz, B.C.S.
- PETERSON R Y CHALIF L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México. 473 p.
- RAMÍREZ PULIDO JOSÉ. Regionalización Mastofaunística (mamíferos). Biogeografía. IV 8.8
- RAMÍREZ Y CASTRO. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. U.N.A.M. México, D. F.
- ROBERTS, N. O. 1989. Baja California Plant Field Guide. La Jolla. California, U.S.A.
- RZEDOWSKY, J. 1981. Vegetación De México. México, D. F.
- SÁNCHEZ B. JORGE. 1996. Programa integral para la formación de guías en turismo ecológico, deportivo y de aventura. San Luís Potosí, S. L. P., México.