

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
  - II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a); no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018MTD111
  - III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 81 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
  - IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  - V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
- ! En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 01 de julio de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 088/2019/SIPOT.
-

## Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>   | <b>3</b>  |
| I.1. PROYECTO .....   | 3         |
| I.2. PROMOVENTE .....   | 3         |
| I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....  | 4         |
| <b>II. DESCRIPCION DEL PROYECTO .....</b>   | <b>5</b>  |
| II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....   | 5         |
| II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....  | 15        |
| <b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DE USO DEL SUELO.....</b>                | <b>27</b> |
| III.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO REGIONAL, MARINO O LOCAL) .....                            | 28        |
| III.2. PLANES DE DESARROLLO .....   | 32        |
| III.3. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES.....                       | 36        |
| III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO .....  | 38        |
| <b>IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>              | <b>41</b> |
| IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....   | 41        |
| IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....   | 44        |
| IV.2.2. Aspectos bióticos.....  | 54        |
| IV.2.3 Paisaje.....   | 59        |
| IV.2.4. Medio socioeconómico .....  | 59        |
| <b>V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>  | <b>64</b> |
| V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....  | 64        |
| <b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>   | <b>70</b> |
| VI.1. PREPARACIÓN DEL SITIO .....   | 70        |
| VI.2. CONSTRUCCIÓN.....   | 71        |
| VI.3. OPERACIÓN.....  | 73        |
| VI.4. MANTENIMIENTO .....   | 73        |
| <b>VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS .....</b>  | <b>74</b> |
| VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....  | 74        |
| VII.3 CONCLUSIONES.....   | 76        |
| <b>VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....</b> | <b>77</b> |
| VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....  | 78        |
| <b>IX. FUENTES BIBLIOGRAFICAS.....</b>  | <b>81</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Superficie para obras permanentes.....   | 14 |
| Tabla 2 Uso de suelo.....  | 14 |
| Tabla 3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....                  | 29 |
| Tabla 4. Estrategias de desarrollo para la UAB 139.....                                  | 30 |
| Tabla 5. Instrumentos de planeación y gestión ambiental vinculados con el proyecto ..... | 32 |
| Tabla 6. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Guerrero .....                       | 36 |
| Tabla 7 Grado de concordancia del proyecto.....  | 37 |
| Tabla 8. Normas ambientales aplicables y su vinculación con el proyecto .....            | 40 |
| Tabla 9 Región Hidrológica .....   | 42 |
| Tabla 10. Reporte e huracanes en la temporada 2016. ....                                 | 48 |
| Tabla 11. Características Geológicas del SAR.....  | 49 |
| Tabla 12. Listado de vegetación del predio del proyecto. ....                            | 55 |
| Tabla 13. Listado de fauna registrada en el predio del proyecto .....                    | 57 |
| Tabla 14 Simbología utilizada en la matriz de impacto .....                              | 66 |
| Tabla 15. Matriz de Impactos del Proyecto “CLUB DE PLAYA EL EDEN”.....                   | 67 |
| Tabla 16. Resumen de los impactos evaluados .....  | 68 |

## ÍNDICE DE IMAGENES

|   |    |
|---|----|
| Imagen 1 Croquis de localización .....                              | 6  |
| Imagen 2 Ubicación del Proyecto “CLUB DE PLAYA EL EDEN” .....       | 6  |
| Imagen 3 Planta arquitectónica baja .....                           | 7  |
| Imagen 4 Planta arquitectónica alta.....                            | 7  |
| Imagen 5 Planta arquitectónica del proyecto .....                   | 8  |
| Imagen 6 Planta arquitectónica cabaña .....                         | 8  |
| Imagen 7 Planta arquitectónica recepción.....                       | 9  |
| Imagen 8 Planta arquitectónica área de alberca .....                | 9  |
| Imagen 9 Planta arquitectónica fachada cabaña .....                 | 10 |
| Imagen 10 Macrolocalización del proyecto.....                       | 11 |
| Imagen 11 Microlocalización del proyecto.....                       | 11 |
| Imagen 12 Ubicación geográfica en el contexto estatal .....         | 12 |
| Imagen 13 Colindancias del área del proyecto.....                   | 13 |
| Imagen 14 Vías de acceso .....                                      | 15 |
| Imagen 15 Planta arquitectónica baja.....                           | 17 |
| Imagen 16 Planta arquitectónica alta.....                           | 17 |
| Imagen 17 Planta arquitectónica del proyecto .....                  | 18 |
| Imagen 18 Planta arquitectónica cabaña .....                        | 18 |
| Imagen 19 Planta arquitectónica recepción.....                      | 19 |
| Imagen 20 Planta arquitectónica área de alberca .....               | 19 |
| Imagen 21 Planta arquitectónica fachada cabaña .....                | 20 |
| Imagen 22 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA). ....          | 42 |
| Imagen 23 Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX®) .....        | 50 |
| Imagen 24 Red del sistema de alerta sísmico de México .....         | 51 |
| Imagen 25 Subducción de la placa de cocos a la norteamericana. .... | 51 |
| Imagen 26 Río superficial principal .....                           | 53 |
| Imagen 27 Población. Fuente INEGI 2010 .....                        | 59 |
| Imagen 28 Población económicamente activa.....                      | 60 |
| Imagen 29 Migración. Fuente INEGI 2010 .....                        | 60 |
| Imagen 30 Alfabetismo Fuente: INEGI 2010 .....                      | 61 |
| Imagen 31 Infraestructura INEGI 2010.....                           | 61 |
| Imagen 32 Salud INEGI 2010.....                                     | 62 |

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

### I.1. PROYECTO

#### ***I.1.1. Nombre del proyecto***

“CLUB DE PLAYA EL EDEN”

#### ***I.1.2. Ubicación del proyecto***

El proyecto en cuestión se pretende ubicar en la costera de Playa Azul, ubicado en la localidad de Ojo de Agua, las Salinas, Municipio de Copala Guerrero.

#### ***I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto (Acotarlo en años o meses)***

Se calcula un período de vida útil de 90 años; esto considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de excelente calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo durante su operación.

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

Los documentos que se integran al estudio consisten en copias simples de:

- Escritura del Predio, debidamente certificada ante notario público, inscrita en el registro público de la propiedad y/o Documentación que acredite la legal propiedad de la superficie donde se desarrollara el proyecto
- IFE
- Memoria descriptiva del proyecto
- Plano General topográfico del predio
- Contrato concesión de derechos

### I.2. PROMOVENTE

#### ***I.2.1. Nombre o razón social***

C. Jullenny Yeritxia Cahua Fernández

#### ***I.2.2. Registro federal de contribuyentes o curp del promovente***

CURP:

RFC:

#### ***I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.***

Condominio sagitario casa 3, fraccionamiento granjas del Márquez, municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero.

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

#### ***I.3.1. Nombre o razón social.***

BIOL. JAIME LUIS ABARCA RIVAS.

#### ***I.3.2. Registro federal de contribuyentes o curp***

#### ***I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio***

fraccionamiento granjas del Márquez, municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero,

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto contempla la construcción de un centro turístico de recreación y descanso, localizado en la costera de Playa Azul, ubicado en la Localidad de Ojo de Agua, las Salinas, Municipio de Copala Guerrero.

El terreno cuenta con las siguientes medidas: al norte, 89.90 metros, al sur, 90.77 metros, al este 106.00 y al oeste 103.20 metros y cuenta con una superficie de 1 hectárea.

El proyecto constara de área de estacionamiento para 48 automóviles de los cuales 6 son para personas con capacidades diferentes y para 6 autobuses.

Posteriormente encontramos el área de recepción y sala de espera con techumbre de palapa y jardinería con palmeras y plantas de la región, cuenta con un área de descanso cerca de la recepción de 8 cabañas de 1 nivel y 8 cabañas de 2 niveles dando un total de 24 habitaciones con muros a base de block de concreto, chapeado de piedras lajas de la región, con techumbre de palapa y madera de la región.

En la parte media del proyecto se cuenta con un área de recreación que consta de 3 albercas: una alberca para el área de tobogán, una alberca para el área de bar y una alberca para el área de juegos infantiles con un recorrido acuático alrededor, además, existe un área de camastros en un pergolado alrededor del área de alberca-bar y consta de 4 palapas con mesas y sillas.

En la parte del fondo del terreno existe un restaurante para 240 personas en la planta baja, 56 personas en la terraza con vista al mar y 128 personas en la planta alta (mezanine). El restaurante cuenta con baños y regaderas para hombres y mujeres, cocina, bar y bodegas en la planta alta con baños para hombres y mujeres.

A los costados del restaurante se encuentra un área de descanso de 8 cabañas de 1 nivel con opción a incremento de un nivel más y 4 cabañas de 2 niveles dando un total de 16 habitaciones con baño propio divididos en camas matrimoniales, king size y dobles, con muros a base de block de concreto, chapeado de piedras lajas de la región, con techumbre de palapa y madera de la región.

#### ***II.1.1 Naturaleza del proyecto***

El presente proyecto contempla la construcción de un centro turístico de recreación y descanso conformado de 8 cabañas de 1 nivel y 8 cabañas de 2 niveles dando un total de 24 habitaciones con muros a base de block de concreto, chapeado de piedras lajas de la región, con techumbre de palapa y madera de la región.

Además, se contempla la construcción de las siguientes obras:

- Área de estacionamiento para 48 automóviles
- Área de recepción y sala de espera con techumbre de palapa y jardinería con palmeras y plantas de la región
- Área de recreación que consta de 3 albercas
- Restaurante para 240 personas en la planta baja, 56 personas en la terraza con vista al mar y 128 personas en la planta alta (mezanine). El restaurante cuenta con baños y regaderas para hombres y mujeres, cocina, bar y bodegas en la planta alta con baños para hombres y mujeres.
- Área de descanso de 8 cabañas de 1 nivel con opción a incremento de un nivel más y 4 cabañas de 2 niveles dando un total de 16 habitaciones con baño propio.

**SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO:** 9,000 m<sup>2</sup>



Imagen 1 Croquis de localización

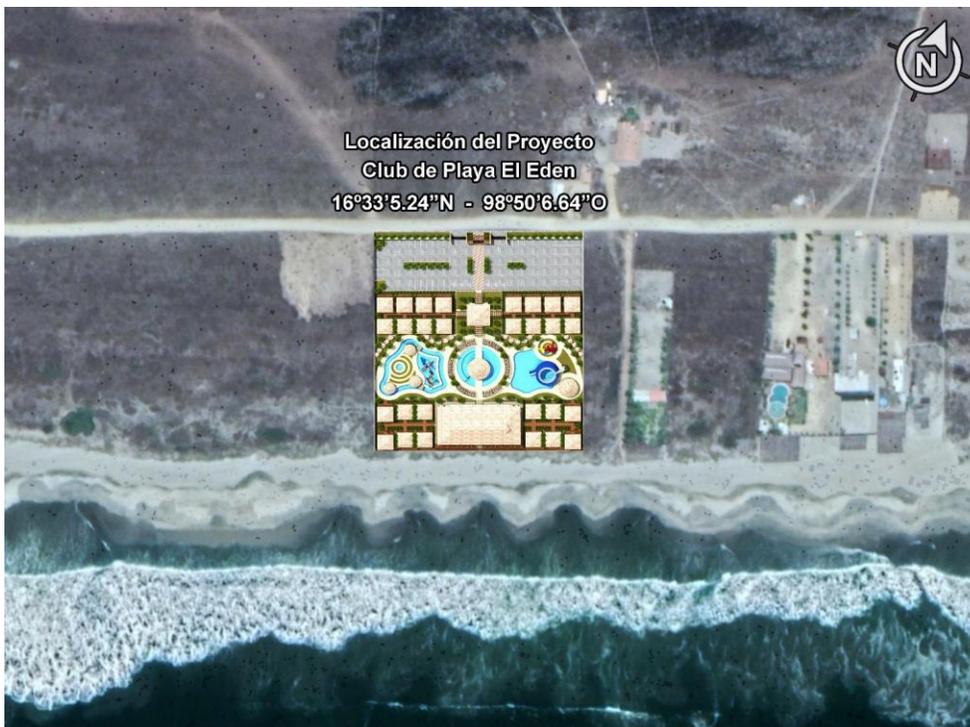


Imagen 2 Ubicación del Proyecto "CLUB DE PLAYA EL EDEN"

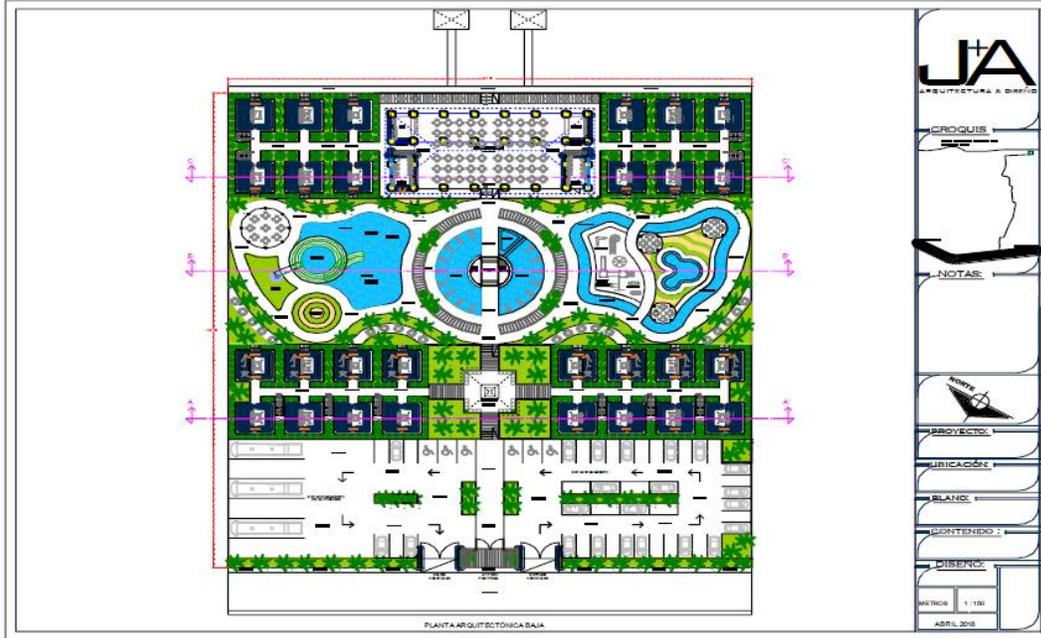


Imagen 3 Planta arquitectónica baja



Imagen 4 Planta arquitectónica alta

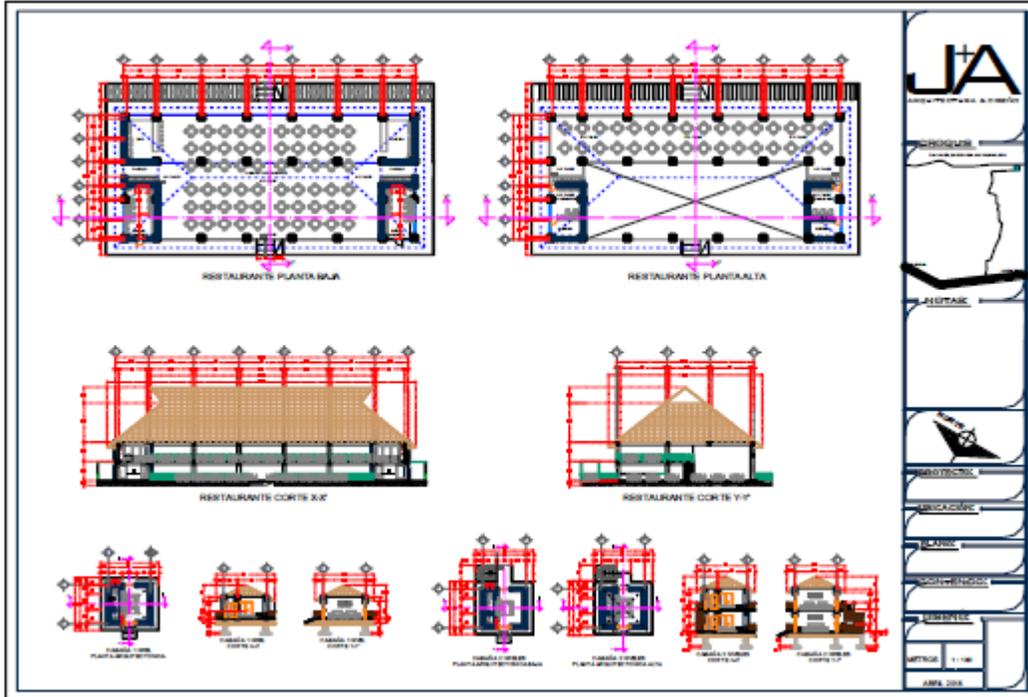


Imagen 5 Planta arquitectónica del proyecto

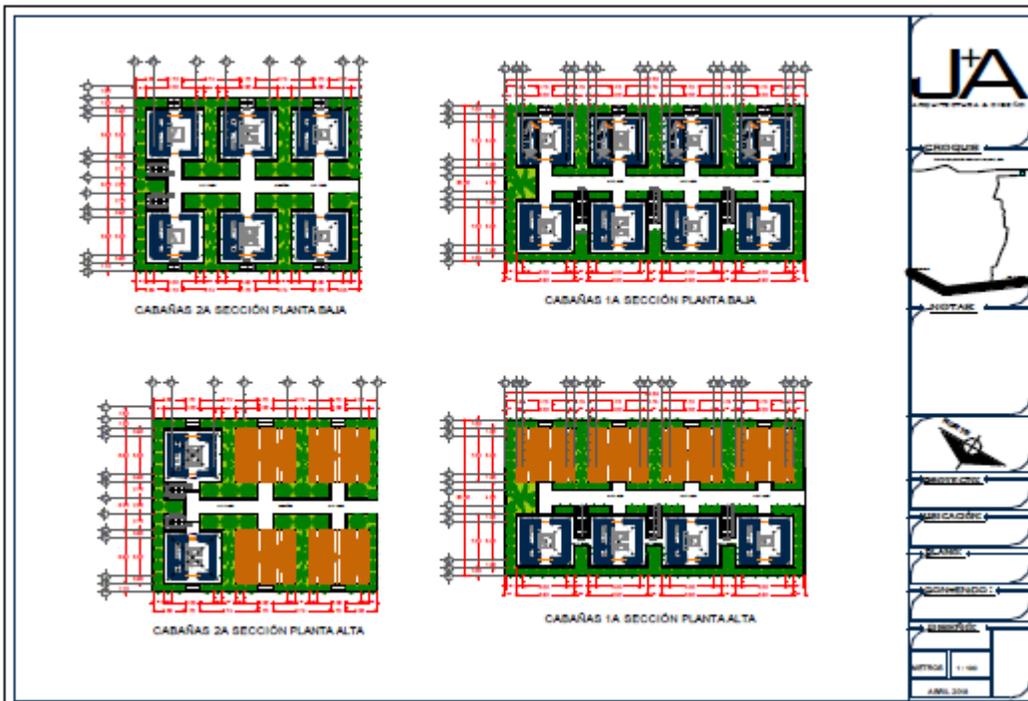


Imagen 6 Planta arquitectónica cabaña

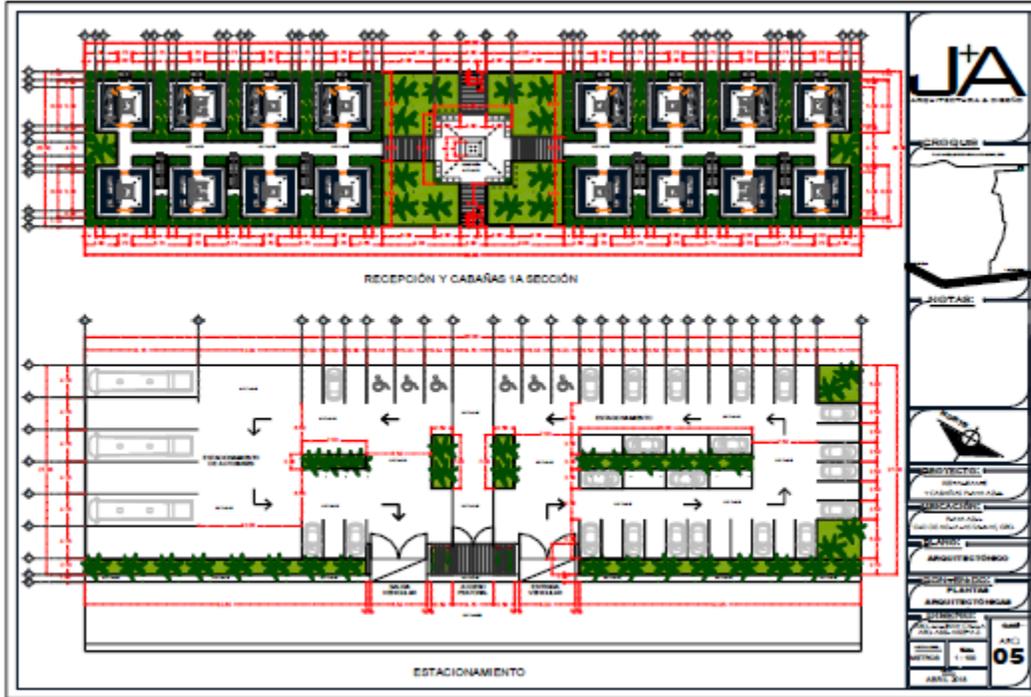


Imagen 7 Planta arquitectónica recepción

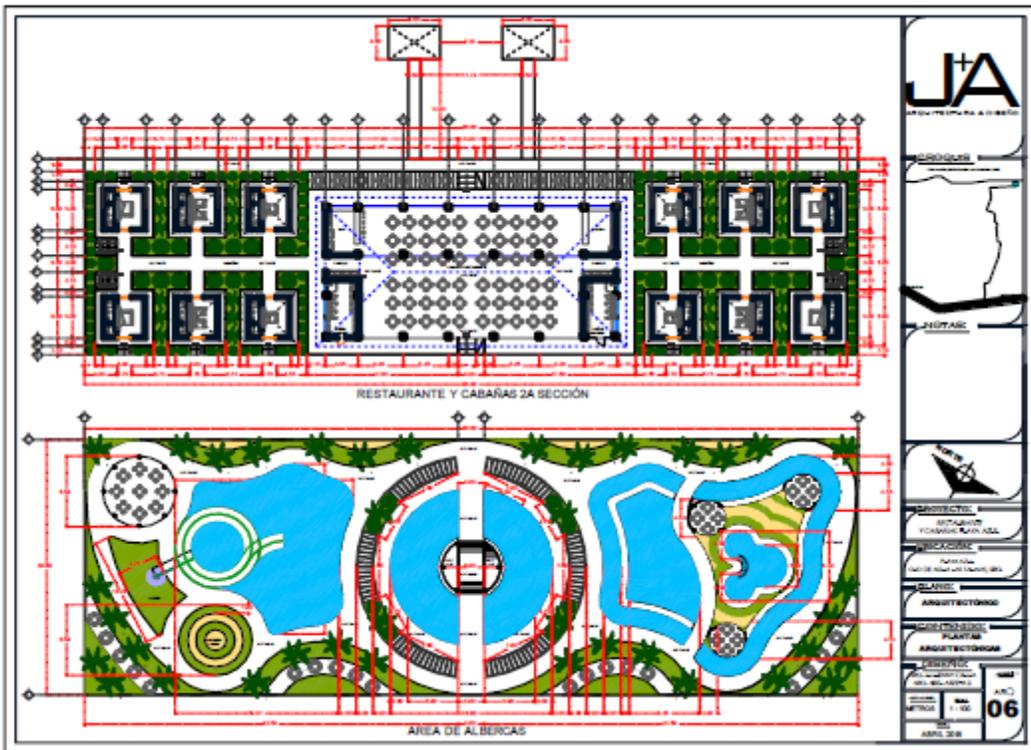


Imagen 8 Planta arquitectónica área de alberca



Imagen 9 Planta arquitectónica fachada cabaña

### II.1.2. Selección del sitio

El Municipio de Copala Pertenece a la región de la Costa Chica, y se localiza al sureste del estado de Guerrero, enclavado en los márgenes del río de su mismo nombre y del océano Pacífico, sobre la carretera Acapulco-Pinotepa Nacional, Oax., a 117 Km del puerto de Acapulco.

A continuación, se enlistan las ventajas de la selección del sitio:

- Se ubica en un área previamente alterada en sus condiciones naturales, por lo tanto, no causará daños ambientales significativos
- Con la construcción y posterior operación del proyecto se contribuirá con la generación de empleos tanto de carácter temporal como permanentes, respectivamente, durante las diferentes etapas proyectadas.

Debido a que las características del predio seleccionado cumplen con las expectativas y necesidades para la construcción y operación de las obras proyectadas, no fue necesario realizar evaluaciones de sitios alternativos para su ubicación.

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

El proyecto denominado “CLUB DE PLAYA EL EDEN”, se ubica en la costera de Playa Azul, ubicado en la localidad de Ojo de Agua, las Salinas, Municipio de Copala Guerrero.

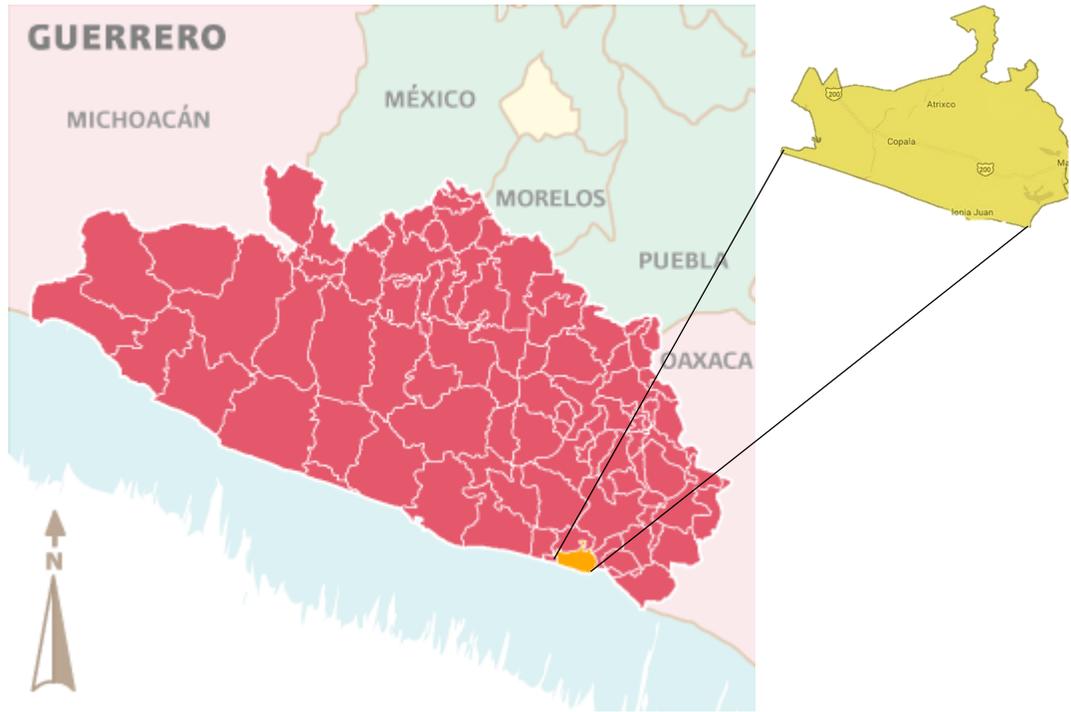


Imagen 10 Macrolocalización del proyecto

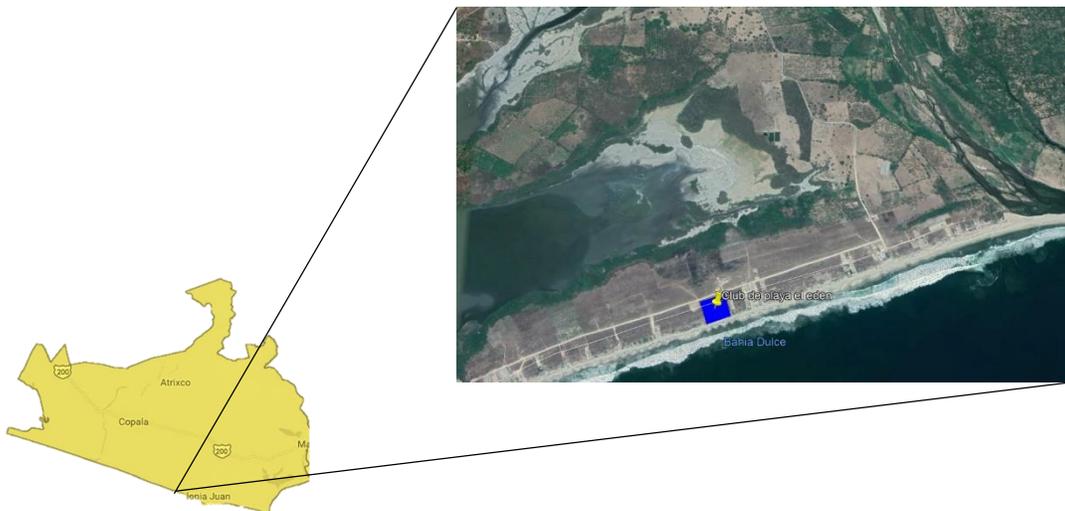


Imagen 11 Microlocalización del proyecto

## a) Coordenadas Geográficas

El área donde se ubicará el proyecto se ubica en las siguientes coordenadas sobre las cuales se realizarán las actividades del proyecto:

16°33'5.24" N

98°50'6.64 O

## b) Ubicación Geográfica

El municipio de Copala pertenece a la región de la Costa Chica; se localiza al sureste de Chilpancingo, enclavado en los márgenes del río de su mismo nombre y del océano Pacífico, sobre la carretera Acapulco-Pinotepa Nacional, Oax., a 117 Km del puerto de Acapulco, entre las coordenadas 16°32' 00" y 16° 41' 57" de latitud norte, y los 98° 49' 02" y 99° 04' 58" de longitud oeste. Posee una extensión territorial de 325 km<sup>2</sup>, que representa el 0.51% del total estatal. Limita con los municipios siguientes: al norte con Cuautepec, al sur con el océano Pacífico, al este con Marquelia y San Luis Acatlán, y al oeste con Florencio Villarreal. La cabecera municipal, del mismo nombre, se encuentra a 218 km de la capital del estado y tiene una altitud de 40 msnm.



**Imagen 12 Ubicación geográfica en el contexto estatal**

## c) Colindancias

**AL NORTE:** CALLE COSTERA PEDRO SORIANO

**AL SUR:** ZONA FEDERAL (PLAYA)

**AL ESTE:** PREDIO JONATAN CHAVEZ APARICIO

**AL OESTE:** PREDIO RUFINO SORIANO GONZALEZ



Imagen 13 Colindancias del área del proyecto

#### ***II.1.4. Inversión requerida***

Para el desarrollo del proyecto se está considerando una inversión de:

El costo aproximado para la implementación de medidas de prevención y conservación y mitigación es del 10 % del monto total de la inversión del proyecto.

#### ***II.1.5. Dimensiones del proyecto***

##### **a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>)**

La superficie total del proyecto es de 9,000 m<sup>2</sup>.

##### **b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc)**

El predio donde se localiza el proyecto, de acuerdo con antecedentes fotográficos, e imágenes de satélite de Google, indica que, en los últimos años, el polígono del proyecto ha sido utilizado para actividades turísticas.

##### **c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes.**

La superficie ocupada por la construcción de las obras del “CLUB DE PLAYA EL EDEN” será de 9,000 m<sup>2</sup>. El proyecto se compondrá de la construcción de un centro turístico de recreación y descanso conformado de lo siguiente:

**Tabla 1 Superficie para obras permanentes**

| Área   | Descripción de obras a construir  | Superficie En Terrenos Ganados Al Mar. |
|--|---|--|
| <b>CENTRO TURISTICO DE RECREACIÓN Y DESCANSO</b> | Área de estacionamiento para 48 automóviles, área de recepción y sala de espera con techumbre de palapa y jardinería con palmeras y plantas de la región, área de descanso, 8 cabañas de 1 nivel y 8 cabañas de 2 niveles dando un total de 24 habitaciones con muros a base de block de concreto, chapeado de piedras lajas de la región, con techumbre de palapa y madera de la región, área de recreación con 3 albercas, restaurante para 240 personas en planta baja, 56 personas en la terraza con vista al mar y 128 personas en planta alta, área de descanso de 8 cabañas de 1 nivel con opción a incremento de un nivel más y 4 cabañas de 2 niveles dando un total de 16 habitaciones con baño propio. | <b>9,000 m<sup>2</sup>.</b>            |

Además de las obras permanentes, durante la construcción se requerirán de obras provisionales para el establecimiento de sanitarios portátiles para los trabajadores, un almacén y bodega de materiales y un comedor provisional.

### **II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

Uso del suelo de la zona, según señalado INEGI 2010 y la información recolectada a través del Sistema SIGEIA corresponde al siguiente:

**Tabla 2 Uso de suelo**

| Clave usoveg | Clave de fotointerpretación | Tipo de información            | Grupo de vegetación | Grupo de Sistema agropecuario | Tipo de agricultura | Tipo de vegetación |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|
| OPH          | PH                          | Ecología-florística-fisonómica | Pastizal            | No aplicable                  | No aplicable        | Pastizal halófilo  |

Los cuerpos de agua cercanos al proyecto son: El Océano Pacífico (Bahía Dulce).

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

Para el desarrollo del proyecto “CLUB DE PLAYA EL EDEN” tenemos contemplado obtener la energía eléctrica mediante la nueva red que se está llevando a cabo en la costera de Playa Azul, ubicada en la localidad de Ojo de Agua, las Salinas,

del Municipio de Copala Guerrero, así como también mediante paneles solares, los cuales son amigables con el medio ambiente y ayudan a reducir los costos de electricidad.

Debido a que en el lugar aún no se cuenta, con agua potable, se obtendrá a través de pipas, así como también se tiene contemplado la construcción de un pozo artesiano. El agua obtenida se almacenará en cisternas.

Respecto al desahogo de las cargas residuales se llevará a cabo mediante la construcción de biofosas fabricadas en sitio. Al quedar por debajo del nivel de terreno terminado, el área superior podrá ser aprovechada como jardín, área recreativa e incluso paso peatonal.

### Vías de acceso



Imagen 14 Vías de acceso

### Resumen de servicios requeridos

Por lo expuesto en los apartados anteriores, se considera que el proyecto no genera impactos adicionales significativos por la apertura de servicios que impliquen la construcción de corredores para líneas de comunicación, líneas de abastecimiento de electricidad ni de comunicaciones.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto denominado **“CLUB DE PLAYA EL EDEN”**, consiste en la construcción de un centro turístico de recreación conformado de lo siguiente:

## FICHA TECNICA DEL PROYECTO "CLUB DE PLAYA EL EDÉN"

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>      | CLUB DE PLAYA EL EDÉN  |
| <b>UBICACIÓN:</b>                | PLAYA AZUL, COPALA GUERRERO.   |
| <b>SUPERFICIE DEL TERRENO:</b>   | 9,000.00 M2  |
| <b>COLINDANCIAS:</b>             |  |
| <b>AL NORTE:</b>                 | CALLE COSTERA PEDRO SORIANO  |
| <b>AL SUR:</b>                   | ZONA FEDERAL (PLAYA)   |
| <b>AL ESTE:</b>                  | PREDIO JONATAN CHAVEZ APARICIO   |
| <b>AL OESTE:</b>                 | PREDIO RUFINO SORIANO GONZALEZ   |
| <b>DESCRIPCION DEL PROYECTO:</b> | <p>El proyecto "Club de playa El Edén" es un centro turístico de recreación y descanso, localizado en la costera de Playa Azul, ubicado en la Localidad de Ojo de Agua, las Salinas, Municipio de Copala Guerrero.</p> <p>El terreno cuenta con las siguientes medidas: al norte, 89.90 metros, al sur, 90.77 metros, al este 106.00 y al oeste 103.20 metros y cuenta con una superficie de 1 hectarea.</p> <p>El proyecto constara de área de estacionamiento para 48 automóviles de los cuales 6 son para personas con capacidades diferentes y para 6 autobuses.</p> <p>Posteriormente encontramos el área de recepción y sala de espera con techumbre de palapa y jardinería con palmeras y plantas de la región, cuenta con un área de descanso cerca de la recepción de 8 cabañas de 1 nivel y 8 cabañas de 2 niveles dando un total de 24 habitaciones con muros a base de block de concreto, chapeado de piedras lajas de la región, con techumbre de palapa y madera de la región.</p> <p>En la parte media del proyecto se cuenta con un área de recreación que consta de 3 albercas: una alberca para el área de tobogán, una alberca para el área de bar y una alberca para el área de juegos infantiles, también cuenta con un recorrido acuático alrededor del área de juegos infantiles, también existe un área de camastros en un pergolado alrededor del área de alberca-bar y consta de 4 palapas con mesas y sillas.</p> <p>En la parte del fondo del terreno existe un restaurante para 240 personas en la planta baja, 56 personas en la terraza con vista al mar y 128 personas en la planta alta (mezanine). El restaurante cuenta con baños y regaderas para hombres y mujeres, cocina, bar y bodegas en la planta alta con baños para hombres y mujeres.</p> <p>A los costados del restaurante se encuentra un área de descanso de 8 cabañas de 1 nivel con opción a incremento de un nivel mas y 4 cabañas de 2 niveles dando un total de 16 habitaciones con baño propio divididos en camas matrimoniales, king size y dobles, con muros a base de block de concreto, chapeado de piedras lajas de la región, con techumbre de palapa y madera de la región.</p> |

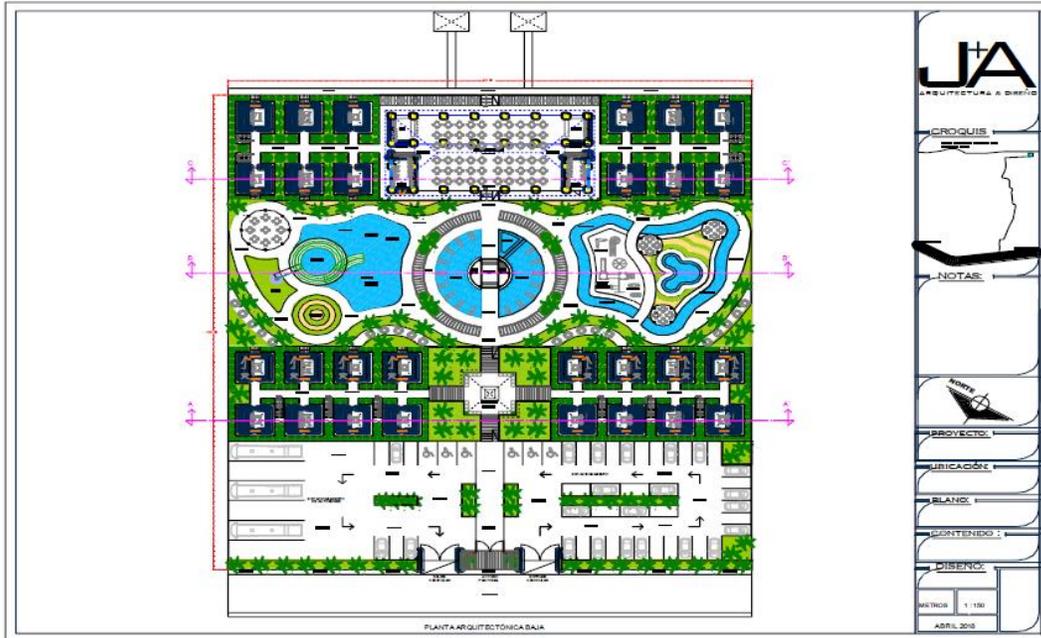


Imagen 15 Planta arquitectónica baja



Imagen 16 Planta arquitectónica alta

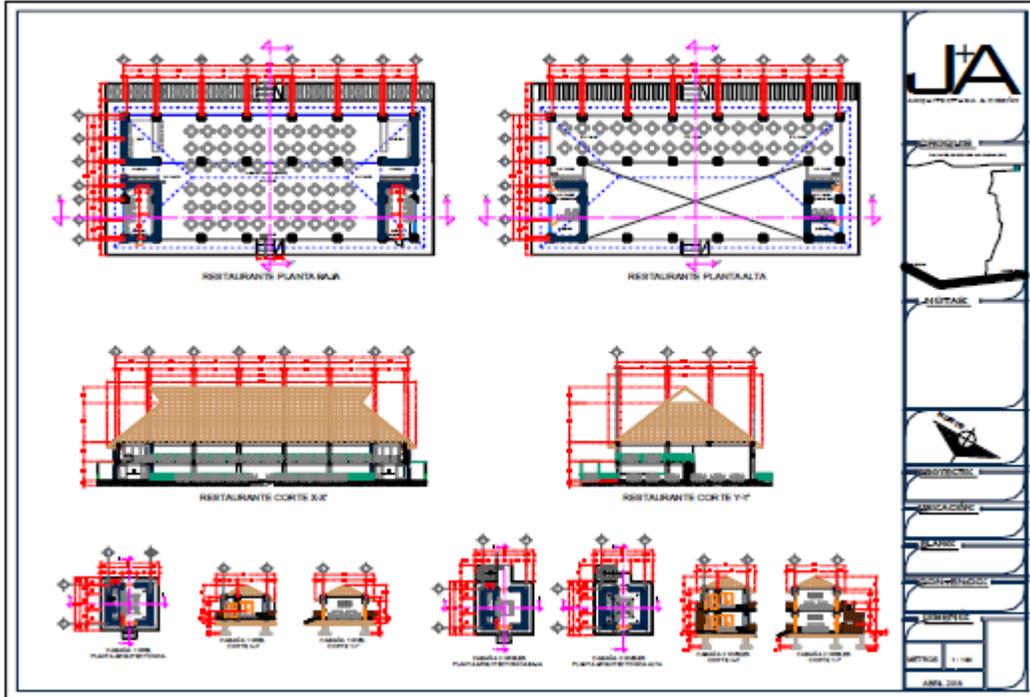


Imagen 17 Planta arquitectónica del proyecto

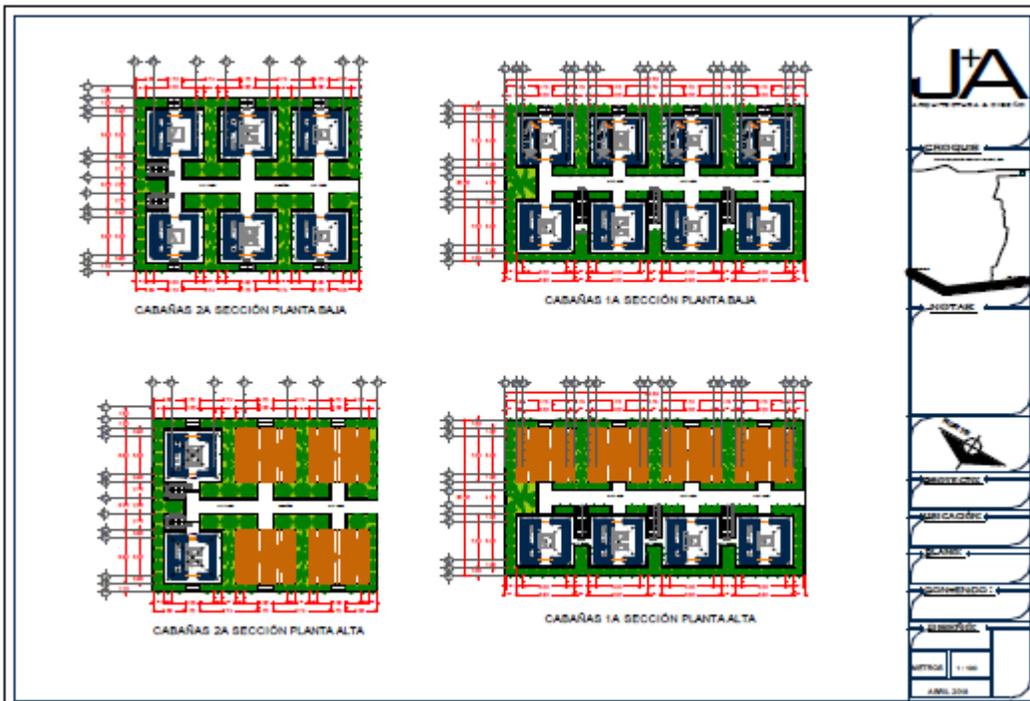


Imagen 18 Planta arquitectónica cabaña

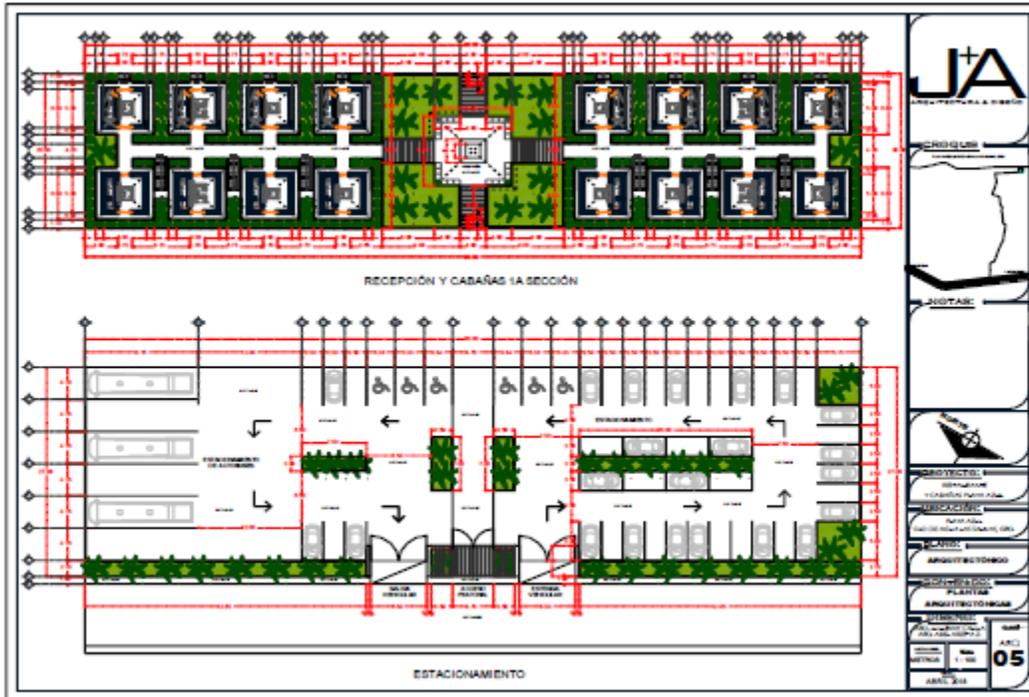


Imagen 19 Planta arquitectónica recepción

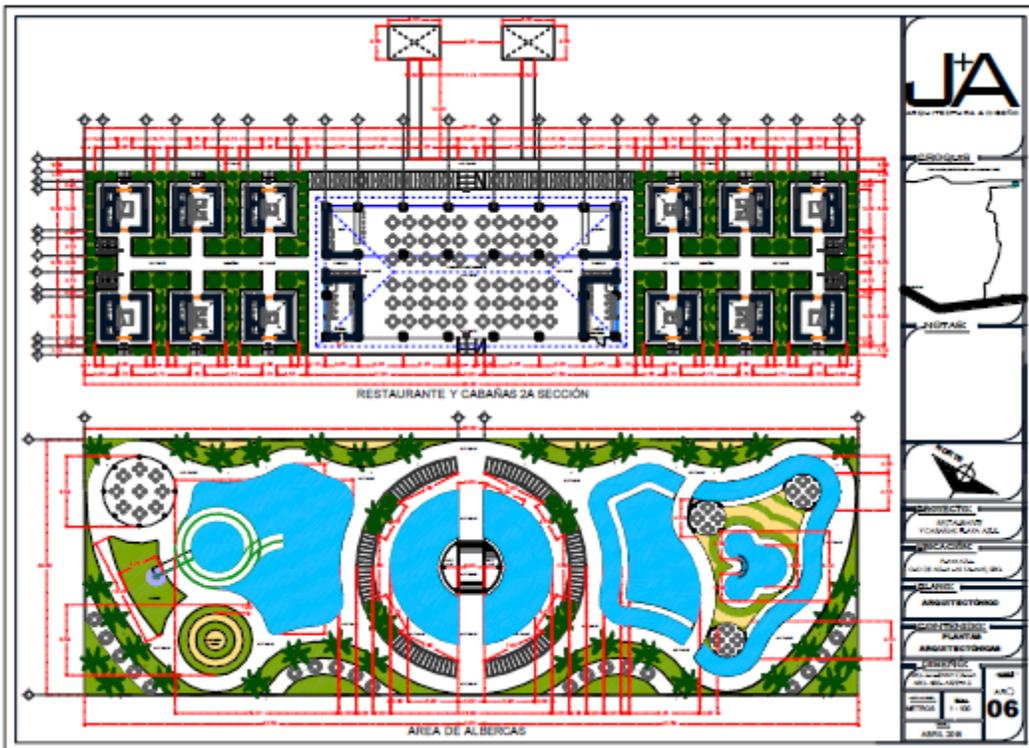


Imagen 20 Planta arquitectónica área de alberca

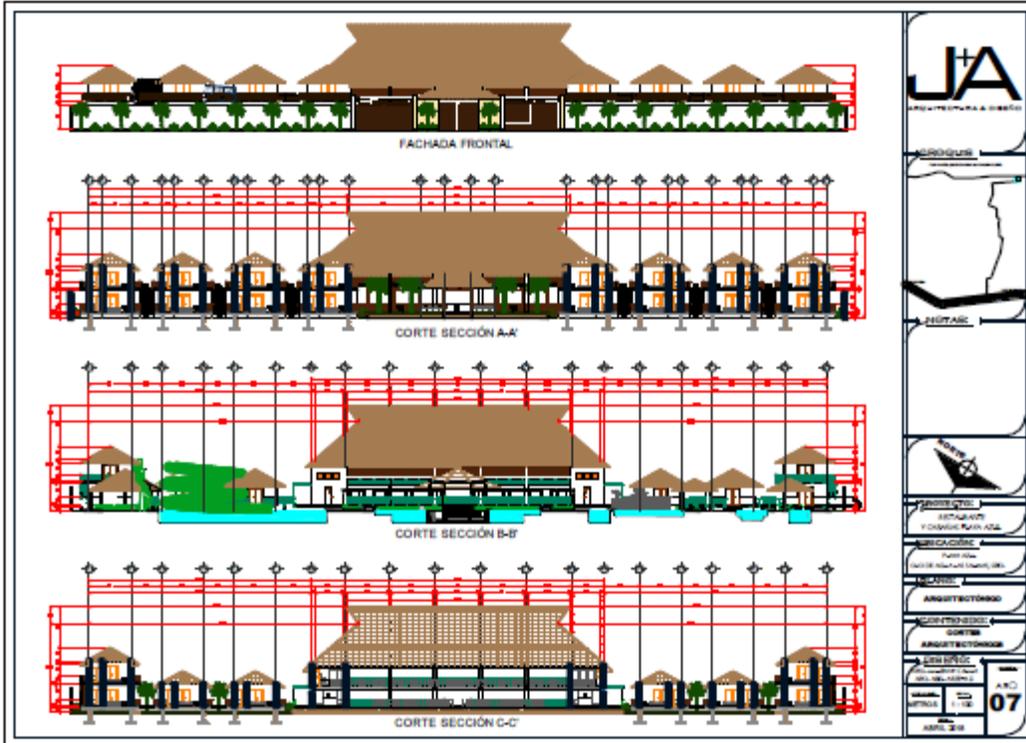


Imagen 21 Planta arquitectónica fachada cabaña

### II.2.1. Programa general de trabajo

El programa general de trabajo para desarrollo del proyecto está ajustado para 10 años. Incluye las siguientes actividades:

| PROGRAMACION DE ACTIVIDADES DE OBRA DEL PROYECTO CLUB DE PLAYA EL EDEN ETAPA 1 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| PARTIDAS   | mar-19 | abr-19 | may-19 | jun-19 | jul-19 | ago-19 | sep-19 | oct-19 | nov-19 | dic-19 | ene-20 | feb-20 | mar-20 | abr-20 | may-20 | jun-20 | jul-20 | ago-20 | sep-20 | oct-20 | nov-20 | dic-20 | ene-21 | feb-21 | mar-21 |  |
| TRAZO Y NIVELACION   | █      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| EXCAVACIONES   |        | █      | █      | █      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| CIMENTACIONES  |        |        |        | █      | █      | █      | █      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| ALBAÑILERIAS   |        |        |        |        |        |        | █      | █      | █      | █      | █      | █      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES HIDRAULICAS  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | █      | █      | █      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES SANITARIAS   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | █      | █      | █      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | █      | █      | █      |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES ESPECIALES   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | █      | █      | █      | █      |        |        |        |        |  |
| ACABADOS   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | █      | █      | █      | █      |  |
| LIMPIEZAS Y ENTREGA  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | █      | █      |  |

| PROGRAMACION DE ACTIVIDADES DE OBRA DEL PROYECTO CLUB DE PLAYA EL EDEN ETAPA 2 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| PARTIDAS   | abr-21 | may-21 | jun-21 | jul-21 | ago-21 | sep-21 | oct-21 | nov-21 | dic-21 | ene-22 | feb-22 | mar-22 | abr-22 | may-22 | jun-22 | jul-22 | ago-22 | sep-22 | oct-22 | nov-22 | dic-22 | ene-23 | feb-23 | mar-23 | abr-23 |  |
| TRAZO Y NIVELACION   | ■      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| EXCAVACIONES   |        | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| CIMENTACIONES  |        |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| ALBAÑILERIAS   |        |        |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES HIDRAULICAS  |        |        |        |        |        |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES SANITARIAS   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES ELECTRICAS   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |        |        |        |  |
| INSTALACIONES ESPECIALES   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      |        |        |        |        |  |
| ACABADOS   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | ■      | ■      | ■      |        |  |
| LIMPIEZAS Y ENTREGA  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | ■      | ■      |  |

### II.2.2. Preparación del sitio

La preparación del sitio, de acuerdo con el Proyecto, consistirá en preparar el terreno para que puedan llevarse a cabo las diferentes actividades que contempla el propósito que nos ocupa, las primeras actividades que se realizarán serán el trazo, nivelación y limpieza y se continuará con la construcción de obras provisionales como el almacén y baño para el apoyo de la obra en general.

**Desmote y despalme.** - El proyecto contempla eliminación de vegetación secundaria, tales como maleza.

**Nivelación.** - Para garantizar con precisión los movimientos verticales tanto en las colindancias como en la estructura, durante el proceso constructivo, se efectuarán nivelaciones de exactitud verificando hasta que cesen los movimientos diferidos.

Se destinarán áreas para recepción de materiales, así como un espacio para el acopio de residuos de obra de manera temporal. En la zona de residuos se realizará la separación de los desechos; en metales, plásticos, cartón y otros.

### II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se construirá una bodega de campo para el almacenamiento de materiales, herramientas, entre otros usos. Un comedor provisional, así como también un baño seco para uso de los trabajadores durante el proceso constructivo.

Se identificarán los puntos que pudieran ser conflictivos en el proceso de ejecución de los trabajos. Lo anterior con la finalidad de programar anticipadamente las posibles soluciones y estos no interfieran con el programa general de obra.

Una vez conocido los puntos conflictivos del proyecto a detalle y sus soluciones correspondientes, se iniciarán los trabajos de acuerdo con el programa calendarizado de la obra.

### II.2.4. Etapa de construcción

Para la construcción se destinarán áreas para recepción de materiales, así como un espacio para el acopio de residuos de obra de manera temporal.

Durante esta etapa, se realizarán las obras de cimentación, estructura de concreto, albañilería, instalaciones y acabados. Además, se realizarán las labores propias para la instalación (excavación de zanjas, instalación de tuberías y líneas, relleno y compactación) de los servicios (agua potable, drenaje, electricidad).

El presente proyecto contempla la construcción de un centro turístico de recreación y descanso conformado de 8 cabañas de 1 nivel y 8 cabañas de 2 niveles dando un total de 24 habitaciones con muros a base de block de concreto, chapeado de piedras lajas de la región, con techumbre de palapa y madera de la región.

Además, se contempla la construcción de las siguientes obras:

- Área de estacionamiento para 48 automóviles
- Área de recepción y sala de espera con techumbre de palapa y jardinería con palmeras y plantas de la región
- Área de recreación que consta de 3 albercas
- Restaurante para 240 personas en la planta baja, 56 personas en la terraza con vistas al mar y 128 personas en la planta alta (mezanine). El restaurante cuenta con baños y regaderas para hombres y mujeres, cocina, bar y bodegas en la planta alta con baños para hombres y mujeres.
- Área de descanso de 8 cabañas de 1 nivel con opción a incremento de un nivel más y 4 cabañas de 2 niveles dando un total de 16 habitaciones con baño propio.

**SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO:** 9,000 m<sup>2</sup>

Los equipos y maquinaria pesada que se ocuparán serán para la construcción, recibiendo en sitio los materiales de grava, cemento y arena a granel distribuidos por empresas de la construcción.

### ***II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.***

Para esta etapa se pretende desarrollar un programa de mantenimiento general para todas las áreas y de manera específica en aquellas donde se pretenden realizar actividades de manera más particular, tal es el caso de las áreas verdes.

En este tipo de proyectos se llevan a cabo de manera permanente actividades, como la limpieza, reparaciones sencillas, redecoraciones, etc., además se implementarán actividades permanentes de mantenimiento, como las áreas verdes, sistema eléctrico, sanitario, entre otras.

El mantenimiento del área verde estará a cargo de un jardinero, lo cual se encargará de mantenerla permanentemente en condiciones estéticas. Este mantenimiento requerirá del empleo de herramientas e insumos básicos, como máquina podadora, tijeras de jardinería, palas, rastrillos, abono orgánico, etc.

### ***II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.***

Dentro del programa general del proyecto se ubican diversos espacios destinados al funcionamiento del conjunto. Como lo son los espacios destinados al almacenaje de residuos, mantenimiento de jardineras, entre otros elementos básicos para el buen funcionamiento del conjunto.

### ***II.2.7 Etapa de abandono del sitio.***

Por la naturaleza del proyecto, no se tiene contemplado la etapa de abandono del sitio, ya que el proyecto es considerado como de largo plazo.

Se calcula un período de vida de 90 años para la edificación que conforma el proyecto. Es importante señalar que dicha estimación puede aumentar, considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

### ***II.2.8 Utilización de explosivos.***

Por las características del proyecto a desarrollar **NO** se utilizarán explosivos.

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

#### ***Residuos sólidos***

- a) **Residuos vegetales.** La zona se encuentra urbanizada, por lo que probablemente lo único que se remueva sean fragmentos de vegetación secundaria. Los residuos vegetales que se producirán serán almacenados temporalmente hasta su posterior envío al tiradero oficial del Municipio.
- b) **Residuos de construcción.** - Los materiales de construcción (escombro), las piedras, rocas y tierra que se generen, serán almacenados temporalmente a los costados del área de afectación.
- c) **Residuos domésticos.** Debido al personal que labora en las diferentes etapas del proyecto, se generaran desechos domésticos como lo son: restos de comida, botes de plástico, envolturas de alimentos, etc., para el almacenamiento de estos residuos se colocaran dentro del predio del proyecto contenedores con capacidad de 200 lts, para que los trabajadores depositen la basura y posteriormente estos se puedan llevar al tiradero oficial del Municipio.
- d) **Residuos sanitarios.** Durante la etapa de preparación de sitio y construcción, no se generarán aguas residuales, para esto se contratarán los servicios de una empresa que rente sanitarios portátiles; el manejo y disposición de los residuos generados será responsabilidad de la contratista.
- e) **Los residuos que se produzcan en la obra y sean susceptibles de reciclado,** tales como madera, acero y cartón, principalmente, serán separados para almacenarlos temporalmente en un área específica del área de trabajo y, posteriormente ser entregados a compañías especializadas en esta actividad.

Es importante mencionar que durante el desarrollo de todas y cada una de las actividades relacionadas con la realización de las etapas de preparación del sitio y construcción, se vigilará el no disponer cualquier tipo de residuos sólidos en las áreas circundantes a las instalaciones donde se ubicarán las obras, con la finalidad de evitar molestias a las áreas vecinas.

### ***Emisiones a la atmósfera***

- a) **Polvo.** - Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones contaminantes del aire, derivadas del movimiento de maquinaria y tierras por la realización de labores de limpieza lo que incluye generación de polvos, así como gases provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna.

Las actividades relacionadas con la construcción, como es el desplante de la obra civil, operación de maquinaria pesada, suministro de materiales para la obra y retiro de escombros, generan humos, gases y polvos, que pueden llegar a afectar la calidad del aire de manera temporal.

La emisión de gases a la atmósfera derivada del uso de maquinaria y equipo de transporte puede ocasionar cambios en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SOx.). Por lo tanto, para evitar o minimizar la generación de estas emisiones contaminantes a la atmósfera, se deberá llevar a cabo un riego permanente sobre las áreas en las que el movimiento de vehículos o de tierra sea importante que llegue a generar estas nubes de polvo. Por otra parte, los vehículos utilizados para la carga de materiales estarán supeditados a circular con su caja enlonada y a una baja velocidad, evitando la dispersión de partículas fugitivas del material transportado; así también el parque vehicular de obra deberá ser sometido a actividades de mantenimiento preventivo tanto los que sean de propiedad del promovente como los que se subcontrate para estas labores.

- b) **Ruido.** - Los vehículos utilizados en la obra estarán obligados en todo tiempo a no emitir niveles de ruido más allá de los permitidos de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994, lo que se evidencia indirectamente a partir del mantenimiento mayor y el reemplazo o ajuste de piezas defectuosas y sueltas. Durante la etapa de construcción, el trabajo de la maquinaria pesada, corresponderá a fuentes importantes de generación de ruido en el ambiente silvestre-semisilvestre en que se desarrollarán los trabajos.
- c) **Olores.** - Como ya se mencionó, se contratarán los servicios de una empresa que rente sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores de la obra y el mantenimiento de estos sanitarios estará a cargo de la contratista.

### ***Residuos tóxicos y peligrosos de naturaleza líquida y sólida***

- a) **Combustibles,** aceites y otros lubricantes. Los vehículos de transporte del personal, material o equipo, así como la maquinaria utilizada en las diferentes etapas del proyecto, podrían presentar fugas, desperfectos, requerir cambios o reparaciones en el área de trabajo, lo cual puede descargar estas sustancias provocando la contaminación del suelo o al manto freático. Si lo anterior ocurre, se evitará que estos residuos líquidos sean vertidos al sustrato o al agua subterránea, recolectándolos en botes, palanganas o cartones con polvo (arena) que, dependiendo de su cantidad y condición se reutilizarán o tratarán como residuos peligrosos.
- b) **Estopas,** trapos o recipientes impregnados con aceites, grasas, lubricantes o pintura, derivados de los mantenimientos a maquinaria. Estos residuos peligrosos serán dispuestos en tambos con tapa y colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos que deberá ser habilitado en un área del predio del proyecto, para su posterior envío a disposición final. Cabe señalar que para darle el adecuado manejo y disposición final a los residuos se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para llevar a cabo esta actividad.

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

### **Residuos sólidos**

Para evitar la contaminación por los desechos generados por el desarrollo del proyecto, se contará con botes de 200 lts, los cuales serán rotulados con la leyenda que diga el tipo de residuo que contendrán, es decir: plástico, papel, metal, etc., para que los trabajadores de la obra depositen la basura en ellos, y de esta manera se puedan separar los desechos que son factibles de reciclar.

Así de esta manera los desechos que sean factibles de reciclar serán enviados a las empresas que se encargan de retirarlos, en cuanto a los residuos que no sean factibles de reciclar serán enviados al tiradero oficial.

Es importante mencionar que durante la etapa de construcción del proyecto se impartirán pláticas de concienciación a los trabajadores para que contribuyan a mantener limpias sus áreas de trabajo y así evitar contaminar el ambiente.

### **Cantidad generada por unidad de tiempo**

Los residuos generados se manejarán adecuadamente dentro de las áreas a desarrollar, dando cumplimiento al Artículo 18 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (SEMARNAT, 2007), siendo subclasificados en orgánicos e inorgánicos desde su generación, almacenándose temporalmente en contenedores separados para facilitar su separación primaria y secundaria para posteriormente ser entregados a los camiones del Servicio Público de Limpia que recolectan los residuos del Municipio. Por el tipo de obra los residuos a generar serán: Escombros, ladrillos, piedras, metales, restos de madera, papel, cartón, plástico, etc., las cantidades pueden variar ya que dependerá de la empresa contratista que ejecutará el proyecto.

### **Principales componentes de los residuos**

Según señala la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), en su **Manual Técnico Sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales**, los residuos se pueden clasificar de acuerdo al manejo que debe darse a cada uno en:

- Residuos municipales
- Residuos especiales

Los residuos municipales comprenden aquellos generados en casas-habitación, comercios, mercados, instituciones, vías públicas, parques y jardines, demolición y construcciones.

Los residuos especiales son los generados en procesos industriales, servicios, hospitalarios y de laboratorios, actividades agrícolas y actividades nucleares, los cuales por sus características físicas, químicas y biológicas deben ser manejados, tratados y dispuestos utilizando métodos adecuados para evitar riesgos a la salud y a la ecología.

### ***Residuos peligrosos***

Es importante señalar que dentro del desarrollo del proyecto no se generarán residuos peligrosos, sin embargo, en caso que se llegaran a utilizar, el promovente del proyecto se dará de alta ante la SEMARNAT como empresa generadora de residuos peligrosos, y se instalará un almacén temporal de estos residuos, el cual contara con los requisitos que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en su Capítulo IV, artículo 82, fracción I y II. Dentro del predio del proyecto también se contará con botes de 200 lts, los cuales también estarán rotulados con las leyendas que digan: Residuos peligrosos (aceite usado, sólidos impregnados, tierra contaminada, etc.), los cuales serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior retiro por la empresa contratista que este registrada ante la SEMARNAT y pueda darles disposición a estos residuos.

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

Con base a lo señalado en los capítulos anteriores, se define que las obras y actividades que se pretenden realizar en el presente proyecto son de carácter federal y están expresamente señaladas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28, establece a la evaluación del impacto ambiental como “...el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”.

Del criterio transcrito se desprenden dos consideraciones aplicables al presente proyecto:

- a) Deben someterse a evaluación del impacto ambiental tanto obras como actividades.
- b) Evaluar si el proyecto de obra o actividad puede causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos por las disposiciones jurídico ambientales para que, en su caso, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proceda a imponer las condiciones adecuadas a las que debe sujetarse la realización de dicha obra o actividad para evitar o reducir al mínimo sus posibles efectos negativos sobre el ambiente.

El fundamento legal para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental se basa a lo dispuesto en los artículos 28, fracciones IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA);

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

**X.-** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Así como en el Artículo 5º incisos Q) y R), y artículo 12 fracción III, de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establece, que: *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

#### **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**

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

## **R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:**

### *I. Cualquier tipo de obra civil, ...*

En virtud de lo anterior, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se refiere a los posibles impactos que, sobre el ambiente, pudieran ocasionar las obras y actividades del proyecto denominado “**CLUB DE PLAYA EL EDEN**”.

Como se señala en los siguientes apartados, las diversas obras y actividades que involucra la realización del proyecto, tendrán impactos sobre el ambiente, no obstante, se evitará el rebasar los límites y condiciones establecidos en la normatividad ambiental, y en su caso, se establecerán las medidas de mitigación, compensación o minimización más viables.

En el presente capítulo se realiza una revisión detallada que permita identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento requerido para el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar que su ejecución se realice en estricto apego a los instrumentos normativos y de planeación aplicables en el área del proyecto.

Para la elaboración del presente capítulo, se identificaron y analizaron fuentes de información relativos a los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos federal, estatal y municipal que son vinculables al proyecto inmobiliario que afecten ecosistemas costeros. Así como su vinculación con los planes y programas sectoriales y de desarrollo en los que el proyecto está inmerso, instrumentos de planeación y ordenamiento territorial, e instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental. El objeto del análisis descrito es conocer y cumplir con los lineamientos que deberán ser observados durante la ejecución del proyecto, asegurando su compatibilidad.

Con el fin de identificar y analizar esta relación, se describen a continuación los instrumentos normativos de carácter federal que le resultan directamente aplicables, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, ubicado en costera de Playa Azul, ubicado en la localidad de Ojo de Agua, las Salinas, Municipio de Copala Guerrero.

**En materia de ordenamiento el proyecto se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT-2012).**

### **III.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO REGIONAL, MARINO O LOCAL)**

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento de planeación que establece la legislación para regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamientos de los mismos, su objetivo principal es determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales; regular fuera de los centros de población, los usos de suelo, con el propósito de proteger el ambiente, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable, los recursos naturales respectivos, así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los mismos, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondiente.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 de septiembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, el proyecto en cuestión se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 139, dentro de la Región ecológica 18.34, denominada Costas del Sur del Sureste de Guerrero y abarca una superficie de 7,381.5 Km. En esta zona se presentan actividades asociadas al desarrollo de la actividad turística como reactores de desarrollo.

En lo que respecta al estado actual del medio ambiente se tiene el registro del 2008, el cual lo describe como: **Inestable a crítico. Conflicto Sectorial Medio.**

No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta.

El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Para el año 2033, el POEGT describe un escenario **crítico**, por lo que se ha establecido una política ambiental que considera estrategias de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**. A continuación, se muestra los ejes donde se inserta el proyecto en el POEGT y las estrategias para UAB a la que pertenece.

**Tabla 3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**

| CLAVE REGION | UAB | NOMBRE DE LA UAB                       | RECTORES DEL DESARROLLO | COADYUVANTES DEL DESARROLLO | ASOCIADOS DEL DESARROLLO        | OTROS SECTORES DE INTERÉS | POLÍTICA AMBIENTAL                         | NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA | ESTRATEGIAS  |
|--------------|-----|--|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|--|
| 18.34        | 139 | COSTAS DEL SUR DEL SURESTE DE GUERRERO | TURISMO                 | FORESTAL GANADERA           | AGRICULTURA MINERÍA POBLACIONAL | CFE SCT PUEBLOS INDÍGENAS | RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE | MUY ALTA                      | 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44 |

Las estrategias señaladas para esta UAB son:

**Tabla 4. Estrategias de desarrollo para la UAB 139**

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO

|   |  |
|---|--|
| B) Aprovechamiento sustentable  | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>8. Valoración de los servicios ambientales.   |
| C) Protección de los recursos naturales   | 12. Protección de los ecosistemas.<br>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.   |
| 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.<br>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>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.<br>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.<br>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.<br>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.<br>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).  |
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana                                       |  |
| A) Suelo Urbano y Vivienda.   | 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.  |
| B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias  | 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.  |
| 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.<br>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.   |
| 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.<br>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.<br>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.<br>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.<br>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.<br>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.<br>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.<br>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad |
| Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional                                 |  |
| A) Marco jurídico   | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.   |

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.

Fuente: POEGT 2012.

### ***Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero***

El Estado de Guerrero no cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico, situación que ha provocado cambio de los usos de suelo en forma irracional, el aumento de la deforestación, la erosión del suelo, contaminación del agua y suelo, la explotación irracional de importantes recursos pesqueros en las principales cuencas hidrológicas y áreas costeras, además existe una severa distorsión en el ordenamiento del territorio con relación a la diversidad regional de los recursos naturales, con la finalidad de no ser parte de esta problemática el desarrollo del proyecto se realizara conforme a lo que establecen las leyes federales y estatales en cuanto al ambiente se refieran.

La falta de un ordenamiento territorial y planes de desarrollo urbano actualizado provocaron el cambio de los usos de suelo en forma irracional, con el consecuente aumento de la deforestación, la erosión del suelo, contaminación del agua y suelo, la explotación irracional de importantes recursos pesqueros en las principales cuencas hidrológicas y áreas costeras. Además, existe una severa distorsión en el ordenamiento del territorio con relación a la diversidad regional de los recursos naturales.

La pérdida y deterioro de la cubierta vegetal y los suelos provocaron que en el estado de Guerrero por lo menos 79 especies de plantas vasculares (23 de ellas endémicas a México) se encuentren en peligro, así como 326 especies de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces de agua dulce), 114 de ellos endémicos a México se encuentran en peligro.

### **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018.**

El propósito principal de este programa es satisfacer las expectativas de cambio de la población, construyendo una nueva política ambiental congruente con los grandes lineamientos creados ex profeso en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y en donde esta nueva política ambiental además se fundamenta en el objetivo rector de que el Estado debe crear las condiciones para un desarrollo sustentable que asegure la calidad del medio ambiente y la disponibilidad de los recursos naturales en el largo plazo.

El país enfrenta una severa degradación y sobreexplotación de los recursos naturales como herencia ambiental de generaciones anteriores. Esta situación demanda un cambio sustantivo de la política ambiental; dentro de ésta, el sector de infraestructura desempeña un papel crucial en el crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El Promovente, comprende que no debe de excluir a los criterios de protección ambiental que permitan un medio ambiente sano, ya que este es un derecho constitucional.

En la siguiente tabla, se establece la vinculación que tiene la preparación del sitio del presente proyecto con los instrumentos de planeación y gestión ambiental del PROMARNAT, debido a que en sus diferentes etapas se contemplan realizar actividades y acciones que disminuyan la contaminación, así como mitiguen los impactos ambientales que puedan ocasionarse.

A continuación, se señala la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos de gestión ambiental.

**Tabla 5. Instrumentos de planeación y gestión ambiental vinculados con el proyecto**

| INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO  |
|--|--|
| Ordenamiento Ecológico y Territorial           | La vinculación con este instrumento no aplica, no existe un ordenamiento ecológico territorial a nivel estatal, ni municipal. Sin embargo, se tomó en cuenta el Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el cual establece la legislación para regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales |
| Evaluación de Impacto Ambiental                | De acuerdo con el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 5 inciso Q y R fracción I del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental el proyecto en cuestión requiere previamente de la autorización de la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental.   |
| Áreas Naturales Protegidas                     | La vinculación con este instrumento no aplica debido a que el proyecto no se desarrollara en un Área Natural Protegida.  |
| Normatividad                                   | Previo y durante el desarrollo del proyecto, el promovente cumplirá lo establecido por la normatividad ambiental vigente.  |

## III.2. PLANES DE DESARROLLO

### ***Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018***

El Plan Nacional de Desarrollo contempla un total de 31 de objetivos, 118 estrategias y 819 líneas de acción. Este plan contempla cinco estrategias para que el país y su sociedad tengan un mejor porvenir en los próximos años. Estas estrategias consisten en:

1. Un México en Paz: que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Así mismo, esta meta responde a un nivel de inseguridad que atenta contra la tranquilidad de los mexicanos y que, en ocasiones, ha incrementado los costos de producción de las empresas e inhibido la inversión a largo plazo.
2. Un México Incluyente: para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genere la economía en el marco de una nueva productividad social.
3. Un México con Educación de Calidad: para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano.
4. Un México Prospero: que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades.
5. Un México con Responsabilidad Global: que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad

En la consecución del objetivo de llevar a México a su máximo potencial, además de las cinco Metas Nacionales la presente Administración pondrá especial énfasis en tres Estrategias Transversales en este *Plan Nacional de Desarrollo*:

- I. **Democratizar la Productividad:** El desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población. Así, uno de los principios que debe seguir el diseño e implementación de políticas públicas en todas las dependencias de la Administración Pública Federal, deberá ser su capacidad para ampliar la productividad de la economía. Cada programa de gobierno deberá diseñarse en atención a responder cómo se puede elevar la productividad de un sector, una región o un grupo de la población.
- II. **Un Gobierno Cercano y Moderno:** Las políticas y los programas de la presente Administración deben estar enmarcadas en un Gobierno Cercano y Moderno orientado a resultados, que optimice el uso de los recursos públicos, utilice las nuevas tecnologías de la información y comunicación e impulse la transparencia y la rendición de cuentas con base en un principio básico plasmado en el artículo 134 de la Constitución: “Los recursos económicos de que dispongan la Federación, los estados, los municipios, el Distrito Federal y los órganos político-administrativos de sus demarcaciones territoriales, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados”.
- III. **Perspectiva de Género:** El objetivo es fomentar un proceso de cambio profundo que comience al interior de las instituciones de gobierno. Lo anterior con el objeto de evitar que en las dependencias de la Administración Pública Federal se reproduzcan los roles y estereotipos de género que inciden en la desigualdad, la exclusión y discriminación, mismos que repercuten negativamente en el éxito de las políticas públicas. De esta manera, el Estado Mexicano hará tangibles los compromisos asumidos al ratificar la Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW, por sus siglas en inglés), así como lo establecido en los artículos 2, 9 y 14 de la Ley de Planeación referentes a la incorporación de la perspectiva de género en la planeación nacional.

**Desarrollo Sustentable:** México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas.

El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

### ***Plan Estatal De Desarrollo 2016 - 2021***

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, está dividido en 5 esquemas y 6 ejes estratégicos, los cuales son:

#### **Esquema estatal**

##### **I. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos:**

En este eje se busca fortalecer las instituciones garantizando la democracia, la gobernabilidad y seguridad de la población.

##### **II. Guerrero Próspero:**

En este eje se busca tener crecimiento sostenido con base en las actividades económicas productivas del estado aprovechando las condiciones geográficas.

##### **III. Guerrero Socialmente Comprometido:**

Se busca garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales, disminuyendo las brechas de la desigualdad y promoviendo la participación social.

##### **IV. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal:**

Se busca el desarrollo de todas las regiones del estado abatiendo la pobreza y marginación.

##### **V. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente:**

Abatir la corrupción y la ineficiencia administrativa, asignando eficazmente los recursos públicos.

#### **Ejes estratégicos**

- i)** Atender Niñas, Niños y Adolescentes
- ii)** Alentar la participación de la juventud
- iii)** Garantizar la igualdad entre mujeres y hombres
- iv)** Atender a los migrantes
- v)** Atender a los pueblos originarios y afroamericanos
- vi)** Gestionar debidamente la ecología

#### **Desarrollo Integral, Regional y Municipal**

El desarrollo regional sustentable es entendido como la suma del desarrollo individual y colectivo, que permite a los individuos que habitan un territorio con características comunes, el pleno goce de sus derechos humanos y la oportunidad de alcanzar sus metas personales, sin que ello deteriore el medio ambiente o comprometa los recursos necesarios para la subsistencia plena de las siguientes generaciones o de otras especies. Para lograrlo, es necesario estimular permanentemente el crecimiento económico y garantizar la adecuada distribución de la riqueza y sus frutos. El crecimiento económico es resultado de las iniciativas productivas encabezadas por el sector empresarial (en todos

sus tamaños y sectores) y de una adecuada regulación, generación de estímulos y provisión de infraestructura por parte del gobierno.

### **Turismo**

El turismo es una de las principales actividades económicas de Guerrero. Acapulco, Ixtapa-Zihuatanejo y Taxco son destinos turísticos relevantes. Sin embargo, enfrentan gran competencia tanto de otros centros turísticos del país como del extranjero. Todo el complejo turístico del Estado requiere una fuerte renovación y la creación de nuevos productos turísticos.

El desarrollo turístico de Guerrero se inició en Acapulco, el primer puerto turístico internacional del país, a mediados del siglo pasado: en 1949 se inauguró la Costera Miguel Alemán, el paseo turístico del puerto y más tarde principal avenida de la ciudad, lo cual marcó el arranque de su infraestructura hotelera de alto nivel; en 1954 se inauguró el Aeropuerto Internacional de Acapulco; en 1955 se construyó el Club de Yates y los primeros condominios.

### **Desarrollo urbano**

Guerrero, al igual que el país, ha vivido un proceso importante de urbanización a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y lo que va del siglo XXI. La población urbana, que en 1950 representaba apenas el 5.2% de la estatal, llegó al 35.6% en 1990, y luego, habiéndose reducido la tasa de crecimiento urbano del Estado, al 41.5% en 2010 (cifra que, a nivel nacional, se alcanzó a mediados de la década de 1960). Así, a pesar de su acelerada expansión urbana, Guerrero es todavía un Estado mayoritariamente rural, mientras que el país dejó de serlo durante la primera mitad de la década de 1980 (en el ámbito nacional, en 2010 el 62.5% de la población era ya urbana).

## **ESTRATEGIAS TRANSVERSALES**

### **Transversal: Medio Ambiente y Ecología**

Guerrero es un Estado con una importante riqueza natural, con una amplia variedad de ecosistemas que prestan valiosos servicios ambientales.

## **OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN**

### **VII.2. Guerrero Próspero con perspectiva de género e intercultural.**

**Objetivo 2.1.** Fomentar y generar empleo de calidad.

**Objetivo 2.4.** Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

**Estrategia 2.4.1.** Recuperar la importancia turística del Triángulo del Sol mediante inversión, rehabilitación y modernización de su infraestructura.

**Estrategia 2.4.2.** Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial como acción estratégica.

**Estrategia 2.7.3** Recuperar, aprovechar y desarrollar el potencial turístico integral del Estado de Guerrero, para generar una mayor derrama económica en el Estado, al impulsar la innovación de la oferta, fomentar un mayor flujo de inversiones en la actividad, con una promoción eficaz de la oferta y los destinos, y propiciar que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

#### 2.7.1.3. Desarrollar infraestructura.

### Transversal 6: Gestionar debidamente la ecología.

#### Líneas de acción

- Asegurar el apego irrestricto, la actualización y la aplicación de la normatividad y las regulaciones en materia ambiental, así como de medidas de vigilancia y sanción para evitar la violación de la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas.
- Impulsar el rescate de ecosistemas con acciones correctivas como reforestación y monitoreo de los ecosistemas, así como acciones preventivas enfocadas a la educación de la población en materia de cuidado del medio ambiente, consecuencias del cambio climático y reducción, reciclaje y reutilización de residuos, que promuevan cambios en los hábitos de consumo, que se incluyan en el marco educativo y se difundan en los medios de información públicos y privados.

## III.3. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido).

**Tabla 6. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Guerrero**

| CATEGORIA                      | NOMBRE                     | AÑO DE DECRETO | SUPERFICIE (km) |
|--------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|
| Parque Nacional                | Gral. Juan Álvarez         | 30/05/1964     | 528             |
|                                | Grutas de Cacahuamilpa     | 23/04/1936     | 1,600           |
|                                | El Veladero                | 17/07/1980     | 3,617           |
| Santuarios<br>(Tortuga Marina) | Playa Piedra de Tlacoynque | 16/07/2002     | 29              |
|                                | Playa de Tierra Colorada   | 16/07/2002     | 54              |
|                                |                            |                | 5,828           |

**Fuente:** 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

### Parques Nacionales

- El Veladero (Municipio de Acapulco de Juárez) con 3,617 ha de selva baja caducifolia, el decreto fue publicado el 17 de julio de 1980 (SIMEC, Ficha General del Área Natural Protegida).

- General Juan N. Álvarez (Municipio de Chilapa de Alvares) con 528 ha de bosque de pino-encino, el decreto del Parque Nacional fue publicado el 30 de mayo de 1964 (SIMEC, Ficha General del Área Natural Protegida).
- Grutas de Cacahuamilpa (Pilcaya, Tetipac y Taxco de Alarcón) con 1,600 ha de selva baja caducifolia, el decreto del ANP fue publicado el 23 de abril de 1936 (Ficha Descriptiva del Área Natural Protegida).

## Santuarios

- Playa de Tierra Colorada (Municipio de Cuajinicuilapa) con 54 ha, el decreto fue publicado el 29 de octubre de 1986 (SIMEC, Ficha General del Área Natural Protegida).
- Playa Piedra de Tlacoyunque (Municipio Tecpan de Galeana) con 29 ha, el decreto fue publicado el 29 de octubre de 1986 (SIMEC, Ficha General del Área Natural Protegida).

La zona donde se contempla llevar a cabo **el proyecto no se ubica dentro de un área natural protegida**, razón por la cual no contraviene las disposiciones en la materia.

## Grado de concordancia

El grado de concordancia es la afinidad del proyecto en relación con el uso del suelo y los recursos naturales respecto a su vocación, sus usos actuales, los usos proyectados, y otros criterios ambientales que se consideran en los instrumentos de planeación; la tabla siguiente explica en gran medida lo antes comentado:

**Tabla 7 Grado de concordancia del proyecto**

| GRADO        |             | NUM. | DESCRIPCION                                       |
|--------------|-------------|------|---|
| CONCORDANCIA | MÁXIMO      | 5    | Es el plan o programa                             |
|              |             | 4    | Obra(s) o actividad(es) principal(es)             |
|              |             | 3    | Proyecto(s) asociado(s)                           |
|              | Mínima nula | 2    | Proyecto(s) conexo(s)                             |
|              |             | 1    | Proyecto(s) de oportunidad                        |
|              |             | 0    | Sin relación con el plan o programa de desarrollo |
| DISCORDANCIA |             | -1   | Proyecto(s) antagónico(s)                         |
|              | Máximo      | -2   | Plan o programa antagónico o excluyente           |

Con base en la revisión de las líneas estrategias contempladas en los planes de desarrollo: sectorial, nacional, estatal; es que se corrobora la compatibilidad entre estos, ya que, coinciden en impulsar el desarrollo sustentable en los tres niveles, impulsando obras que lo detonen, tales como la infraestructura turística. Como medio de coadyuvancia para lograr tales objetivos se promueve el proyecto con el cual se impulsarán otros tipos de servicios que beneficiarán a las comunidades inmiscuidas con el proyecto.

Con respecto al uso de suelo contemplado en el plan estatal de desarrollo, podemos establecer un alto grado de concordancia con la realización del presente proyecto, toda vez que, al tratarse de proyectar obras para la actividad turística, deportiva, comercial de recreación y esparcimiento tal como se señala en la Congruencia de Uso de Suelo emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento, por lo cual se considera que no existe impedimento alguno para la realización del proyecto objeto de estudio.

### III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLIQUEN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Respecto a la normatividad ambiental aplicable se tiene la siguiente vinculación.

Los proyectos de desarrollo inmobiliario que impliquen la afectación de terrenos con vegetación forestal, se encuentran sujetos al cumplimiento de diversas leyes y reglamentos en materia ambiental, así como las normas oficiales mexicanas de protección ambiental que les sean aplicables de acuerdo con los procesos involucrados en el desarrollo y operación del proyecto.

#### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

Las disposiciones de esta Ley, relativas a la preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que son aplicables al proyecto, se refieren a dos materias: la evaluación del impacto ambiental y la regulación de la flora y fauna silvestre.

La regulación de la flora y fauna silvestres bajo protección ecológica se regula a través de la Ley General de Vida Silvestre, no obstante, lo anterior el Artículo 79 de la LGEEPA señala algunos criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la misma. Este ordenamiento también establece la facultad de la SEMARNAT para expedir normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos.

Respecto de la Evaluación del Impacto Ambiental, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), establece en su ARTÍCULO 28 que para desarrollar el proyecto se debe obtener previamente la autorización de impacto ambiental por parte de la autoridad federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Dicho artículo establece que, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

*X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;*

**El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental**, es un instrumento jurídico complementario de la Ley mencionada; determina la regulación y tipificación de las obras o actividades competencia de la federación en materia de impacto ambiental.

Establece en su Artículo 5º 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, señalando específicamente en su inciso o) el concepto del cambio de uso del suelo y sus excepciones.

#### **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,

#### **LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El proyecto que se pretende realizar, prevé la afectación, aunque en pequeña escala, de ecosistemas en donde progresa la vida silvestre, incluso en donde transitan algunas especies animales que están dentro del régimen de protección, por lo que se deberá garantizar su protección y reubicación, en su caso.

Como el objeto fundamental de la ley es la conservación de la vida silvestre, señala en su Artículo 5º que: *“El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país...”*

Las actividades inherentes al proyecto pueden tener impactos mínimos en la vida silvestre que se encuentra en el sitio donde este se desarrollará, por lo que se realizarán las acciones oportunas y pertinentes para evitarlo, tal y como se señala en el apartado correspondiente de este estudio. Por ello, se implementarán las medidas necesarias de prevención o mitigación para que durante el desarrollo de las actividades se cumpla con la obligación de conservar la vida silvestre; se ha generado información que permite conocer la diversidad biológica existente en el predio con motivo de implementar las medidas para mitigar los efectos negativos por la ejecución del proyecto en la integridad de las especies y sus poblaciones, incluidas aquéllas que se encuentran en alguna categoría de protección ecológica.

#### **Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, emitidas por la SEMARNAT tienen la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales a través de cinco objetivos fundamentales:

- I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
- II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.

- III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
- IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
- V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Las Normas Oficiales ambientales con que se relaciona de forma directa con el desarrollo del Proyecto, se presentan a continuación:

**Tabla 8. Normas ambientales aplicables y su vinculación con el proyecto**

| NORMAS OFICIALES MEXICANAS | REFERENCIA  | CAMPO DE APLICACIÓN   |
|----------------------------|---|---|
| NOM-041- SEMARNAT -2015    | 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".  | Emisiones a la atmósfera que se generan por la operación de vehículos al interior.  |
| NOM-045- SEMARNAT -2006    | Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición   | Emisiones a la atmósfera que se generan por la operación de vehículos al interior.  |
| NOM-052-SEMARNAT-2005      | Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. | Los residuos generados en el Proyecto serán caracterizados de conformidad con esta norma, a fin de determinar la forma más óptima de manejo de acuerdo a la naturaleza de cada uno de ellos, y en su caso, proceder a depositarlos o manejarlos a través de una empresa especializada en su manejo.<br><br>Para el caso de los demás residuos que el Proyecto pueda generar, se manejarán de acuerdo a la normatividad federal, estatal o local aplicable; buscando el reúso, reaprovechamiento o reciclaje en la medida de lo posible. |
| NOM-059- SEMARNAT -2010    | Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.   | Derivado de la identificación de especies registradas en los listados de esta norma, se tomarán las medidas de protección a las especies.   |
| NOM-080- SEMARNAT -1994    | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.   | Se aplica para determinar el nivel máximo de decibeles permitidos a los vehículos que operen dentro de las actividades de construcción.   |

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

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La regionalización y delimitación del **Sistema Ambiental (SA)**, se toma en cuenta abordando principalmente las características físicas de la zona del proyecto (hidrológico, climatológico, geológico, edáfico, fisiográfico), resaltando particularmente la importancia biológica desde un punto florístico y faunístico. Este capítulo incluye una descripción de la superficie del terreno donde se desarrollará el proyecto y áreas colindantes, identificado como área de estudio.

Para la delimitación del SA se ha basado en la subdivisión de Cuencas y Subcuencas Hidrológicas de la República Mexicana.

El empleo de las áreas delimitadas por la **-Subcuenca hidrológica-**, además del apoyo de las **-Unidades de escurrimiento superficial de la precipitación media anual**, engloban elementos y procesos ecológicos, que permiten definir la problemática y destino ambiental que conlleva el proyecto.

La delimitación del SA consideró variables principalmente de aspectos Hidrológicos – Topográficos, pero sin dejar de tomar en cuenta aquellas variables ambientales, sociales y económicas de la región, las cuales interactuarán el proyecto.

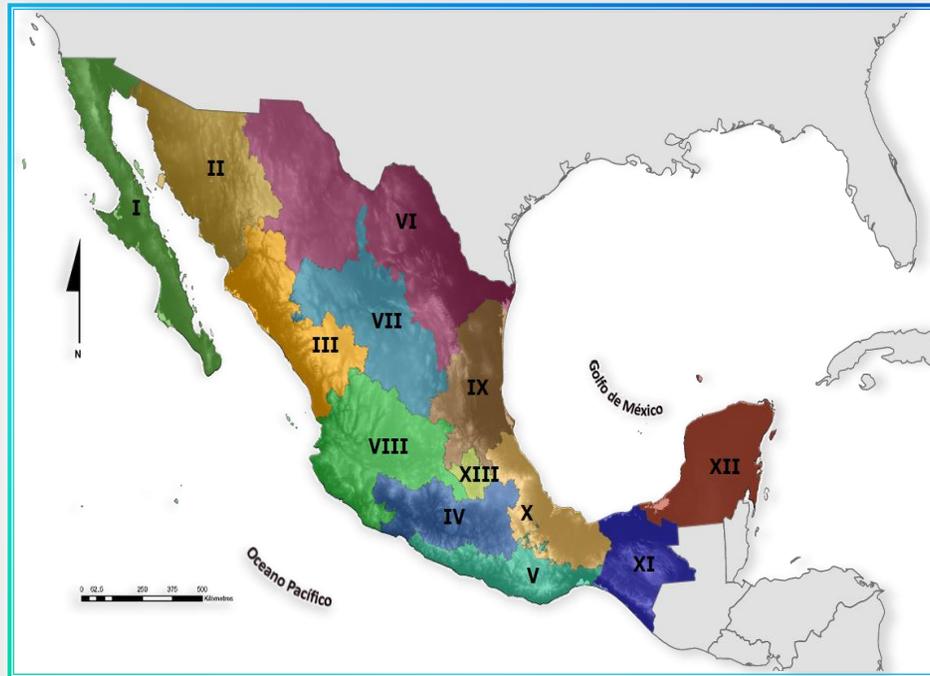
#### Argumentos y criterios utilizados para su delimitación

Considerando que la región en que se localiza la superficie de terreno seleccionada para la ejecución del proyecto es predominantemente cálida, con eventos de precipitación estacional, influida por procesos costeros, remanencias de vegetación de selva baja caducifolia, se analizó a detalle la zona y se plantearon los siguientes criterios de delimitación:

- **Hidrológicos:** Presencia de corrientes de agua permanente e intermitentes (ríos y arroyos), cuerpos de agua, elementos que se integran.
- **Infraestructura y Centros de población:** Como ya se mencionó, el área del proyecto se ubica dentro del municipio de Copala, se consideran como una variable importante para el SA debido a su potencial para el desarrollo urbano.
- **Vegetación y uso de suelo:** La vegetación actual está integrada principalmente en la zona de playa por remanentes de selva baja caducifolia asociada a vegetación secundaria y plantaciones de mango, palma de coco, tamarindo y almendro.

#### IV.1.1. Ubicación del sitio de acuerdo con la clasificación de cuenca, subcuenca

De acuerdo con los trabajos realizados por la CONAGUA, INEGI y el INE, se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas, agrupadas en 722 cuencas hidrológicas, organizadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se agrupan en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.



**Imagen 22 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA).**

**Fuente:** Atlas Digital del Agua México 2012, Sistema Nacional de Información del Agua, en línea.

De acuerdo a la figura anterior, el Estado de Guerrero está integrado a dos Regiones Hidrológicas Administrativas: **IV Balsas** y **V Pacífico Sur**, siendo la segunda donde se ubica el área del proyecto.

La zona de estudio se encuentra dentro de la cuenca del Río Nexpa y otros; en la Subcuenca Capola, Microcuenca Ojo de Agua (Las Salinas) que cuenta con una superficie de 22613.11 Ha.

Considerando la importancia que reviste el recurso hídrico dentro de la zona del proyecto, y de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI), el proyecto se ubica en:

**Tabla 9 Región Hidrológica**

| CUENCA            | SUBCUENCA | MICROCUENCA                      |
|-------------------|-----------|----------------------------------|
| RIO NEXPA Y OTROS | CAPOLA    | <u>OJO DE AGUA (LAS SALINAS)</u> |

#### **IV.1.2. Comunidades cercanas al proyecto y vías de comunicación (carreteras y caminos)**

El proyecto denominado “**CLUB DE PLAYA EL EDEN**”, se encuentra dentro del municipio de Copala, y cuenta con la vía de acceso costera de playa azul.

La división hidrológica de la República Mexicana ubica al Estado de Guerrero formando parte de las Regiones Hidrológicas RH18 (Balsas), RH19 (Costa Grande) y RH20 Costa (Chica – Río Verde).

Dentro de la región hidrológica Balsas se ubican las cuencas Río Balsas–Mezcala, Río Balsas–Zirándaro, Río Balsas–Infiernillo, Río Tlapaneco, Río Grande de Amacuzac y Río Cutzamala. En La región hidrológica Costa Grande, existen las

cuencas Río Atoyac y otros, Río Coyuquilla y otros y Río Ixtapa y otros. Finalmente, en la Región Hidrológica Costa Chica–Río Verde se ubica las cuencas del Río Nexpa y otros y del Río Papagayo.

### **IV.1.3. Ecosistemas**

La vegetación que se localiza en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto encontramos principalmente: Ocote, guamuchil, chirimoyo, cocoteros, platanares, amates y espinos; se encuentran plantas de ornato como: Bugambilias, rosas, nochebuena, tulipanes, teresitas, pascuas, chinos, copa de oro y crotos. También encontramos plantas tradicionales como: coyotomate, bejuco amargo, cacahuananche, zuzuca, palo de golpe y cuachalalate entre otras.

Entre los animales silvestres encontramos: Conejos, tlacuache, mapache y onza. También existen animales venenosos para el hombre como son: alacranes, arañas, víboras, escorpiones, sapos; también hay aves silvestres como: calandrias, jilgueros, tórtolas, zopilotes, golondrinas, palomas, entre otros.

Con base a la descripción anterior de las diferentes áreas de influencia del proyecto, la descripción sobre el medio biótico es con respecto a la zona de afectación directa, mientras que lo referente a aspectos abióticos y socioculturales, se describen respecto al segundo nivel de influencia del proyecto.

Con base a lo anterior se pueden distinguir tres niveles de influencia.

**Zona de influencia en primer nivel (zona de afectación directa)** incluye las zonas que van a ser afectadas por la presencia física de las obras, tanto en la etapa de construcción como en la de operación, la cual abarca la superficie dentro de los límites del área a rehabilitar, por lo que la principal afectación será por la construcción y ocupación en la cual se encuentra un cambio de uso de suelo generalizado dominado por las actividades turísticas que se han venido desarrollando. Durante los recorridos de campo **no se observaron especies de flora y fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.**

**Zona de influencia en segundo nivel**, se puede visualizar la influencia en dos sentidos: uno referente a los componentes bióticos y otro respecto al medio socioeconómico.

**BIÓTICOS:** De llevarse a cabo las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente estudio; se espera no afectar el ecosistema del área de influencia donde se ubica el proyecto.

**MEDIO SOCIOECONÓMICO:** Esta influencia se dará durante los trabajos de preparación del sitio y construcción de la obra, derivado principalmente por la entrada y salida de vehículos con carga de materiales de desecho y suministros para el mismo, la maquinaria en operación, así como el incremento de personal en obra. Siendo principalmente ruido, dispersión de polvos, gases de la combustión de la maquinaria en operación.

Para disminuir dichos efectos se contempla mantener el sitio de trabajo regado, el ajuste del calendario de actividades a horarios diurnos. Con dichas medidas se espera que el radio de influencia del proyecto se reduzca a menos 50. Esta influencia será de manera temporal, es decir durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

**Zona de influencia en tercer nivel:** Se visualiza un pequeño efecto benéfico en la ciudad, derivado de la compra de materiales y contratación de personal; así como el requerimiento de insumos, mientras que en la etapa de operación

se prevé una influencia en el entorno socioeconómico por la generación de empleos permanentes para dicha operación.

- Los residuos generados serán transportados a sitios de disposición final fuera del área de estudio.
- El sitio sufrirá una modificación al realizar la construcción del proyecto, sin embargo, son factores que se han tomado en cuenta al realizar la construcción del desarrollo y esto no presenta conflicto de uso de suelo en los ordenamientos locales.

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### Clima

Copala se caracteriza por tener un clima tropical de tipo cálido subhúmedo de los meses más calurosos abril, mayo, junio, julio y agosto, principalmente cuando son escasas las lluvias, la temperatura más alta es de 36°C y la más baja de 26°C, ésta se presenta en los meses de diciembre, enero y febrero. El clima caluroso especialmente en abril, mayo y junio es subhúmedo por la brisa de mar.

| TEMA: Climas  |  |   |                     |                                       |          |            |                       |                                 |  |
|---|--|---|---------------------|---------------------------------------|----------|------------|-----------------------|---------------------------------|--|
| Información sobre Climas  |  | Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Climas |                     |                                       |          |            |                       |                                 |  |
| Temperatura   | Precipitación  | Agrupación/Temp. (DGIRA)  | Clave climatológica | Superficie del polígono de clima (Ha) | Proyecto | Componente | Descripción           | Superficie de la geometría (m2) | Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2) |
| Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. | Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. | Cálido  | Av1                 | 674.62                                | Proyecto | OBRA       | CLUB DE PLAYA EL EDEN | 9011.18791336813                | 9011.1879136242  |

Fuente: SIGEIA, 2018.

#### Temperatura

La temperatura media anual que se registra en el SA, en un promedio de más de 30 años (1973-2006), es de 27°C, con una temperatura del año más frío de 26.0°C, finalmente la temperatura del año más caluroso corresponde a 29.0°C. Tal como se aprecia en la siguiente tabla.

#### Humedad relativa

El porcentaje de humedad relativa media anual presente durante el máximo gradiente de temperatura (14:00 pm) en el Municipio en referencia, se conserva en 65% de humedad atmosférica, debido a la constante de la temperatura y a la influencia de los vientos que vienen cargados de humedad del mar procedentes del Océano Pacífico (UNAM, 1989).

#### Precipitación

Para el caso de la precipitación pluvial anual, el promedio en los últimos años es de 1,314 mm. El periodo de máxima precipitación coincide con los meses de alta temperatura, es decir de julio a octubre, decreciendo considerablemente el resto del año, hasta ser prácticamente nula en los meses de noviembre a abril. Existen 60 días de lluvia al año y se cuenta con una humedad relativa media anual de 67%. La precipitación que se registra en el SA, en una interpretación de más de 30 años de datos climáticos, referentes a los indicadores de precipitación (1973-2006).

### **Frecuencia, distribución**

El promedio de la precipitación total mensual corresponde a 274.10 mm, presentándose la temporada de lluvias en el lapso correspondiente a los meses de junio–septiembre, con una máxima del mes más lluvioso de 603.5 mm, en tanto que el promedio total del lapso de enero –abril, que corresponde al periodo seco no se presentó precipitación alguna.

Por otra parte, la precipitación total anual que se identifica en el SA, corresponde a un rango de entre 700 - 1,100 mm (INEGI, 2008).

### **Periodo de sequía**

Con forme a los datos recopilados por el lapso de tiempo antes determinado, se muestra que el periodo de sequía en el SA corresponde a los meses de enero y abril.

### **Variaciones del régimen pluvial**

Estas variaciones se dan por diversas causas climáticas, del tiempo atmosférico, incidencia de fenómenos meteorológicos en la región.

A lo largo de un año existe una variación del régimen dada por las estaciones, existe una precipitación mayor en la estación de verano, pues en esta convergen fenómenos y factores los cuales provocan las lluvias.

Pero no todos los años precipita igual, esto es que por ligeras variaciones de los fenómenos y factores hacen que las características de la lluvia cambien, y se generen ligeras precipitaciones o las llamadas lluvias extraordinarias.

### **Precipitación anual**

La precipitación pluvial anual es de 1,315.50 mm, la precipitación anual acumulada del año más seco es de 631.2 mm, finalmente la precipitación máxima del año más lluvioso se identifica con un valor de 1,995.90 mm. T

### **Precipitación promedio mensual**

Tomando en consideración el análisis de los datos, se muestra que en el lapso de junio a octubre es en donde se registra el mayor índice de precipitación, y en el lapso de diciembre a abril es donde se registra el menor índice de precipitación.

### **Lluvia máxima en 24 horas (lluvias torrenciales)**

Se identifica para el SA, una precipitación máxima en 24 horas (Lluvias torrenciales), de aproximadamente de 200 a 400 mm, estas lluvias se originan por la incidencia de fenómenos meteorológicos, como son las tormentas tropicales, o huracanes que se presentan y tienen incidencia en la región.

### **Presión atmosférica**

La presión del aire o sea el peso de la columna de aire que descansa sobre una superficie dada con una altura igual al espesor de la atmosfera, en este caso la presión atmosférica se medirá en milímetros.

### **Presión atmosférica media anual**

Para la superficie que integra el SAR se tiene una presión atmosférica media anual de 758.4 mm (SRH, 1976).

### **Nubosidad e insolación**

La nubosidad es un fenómeno netamente meteorológico y sumamente variable, que se mide en decimas o en octavos de cielo cubierto por nubes. Su correlación con la duración de la insolación no es muy estrecha en vista de que en un observatorio meteorológico no solamente se considera como nublado el día en que no se ve el sol, sino que se clasifica en la proporción que las nubes cubren espacios de la cubierta celeste.

Como ocurre en la mayor parte de los fenómenos terrestres, los atmosféricos se realizan gracias a la transformación de la energía que reciben del sol.

Se llama duración de la insolación en determinado punto de la superficie terrestre, al número de horas de sol brillante observadas en el mismo punto, la duración de la insolación en un lugar y fecha determinada y en ausencia de nubes, es igual a la duración del día en la misma fecha.

### **Promedios anuales de nubosidad e insolación**

El promedio anual en relación del número de días nublados al año es de 94.4 días. La relación de insolación anual es de 2400 horas.

### **Meses con valores máximos y mínimos de nubosidad e insolación**

Los meses con valores máximos de nubosidad es el lapso del mes de junio a octubre, representativos de la época de lluvias, y los valores mínimos de nubosidad es el lapso del mes de diciembre a abril.

### **Frecuencia de nevadas**

Debido a su ubicación geográfica, el SA, el fenómeno de nevadas no está presente en la región, pues este fenómeno es representativo de altitudes mayores a 2,500 msnm, así como de climas templados o semi fríos (UNAM, 1989).

### **Frecuencias de heladas**

Al igual que el punto anterior, no se desarrolla este fenómeno meteorológico debido a las características climáticas de la región.

### **Frecuencia de granizadas**

En lo que respecta a este rubro, se tiene que en el SA el desarrollo de este fenómeno es esporádico a nulo preferentemente (UNAM, 1989).

### **Frecuencia de huracanes**

Los ciclones tropicales, identificados como huracanes, tifones, entre otros, son las tormentas más violentas en diversas partes del mundo. Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia (CENAPRED, 2009).

La influencia de los ciclones tropicales produce enormes cantidades de humedad, por lo que se generan fuertes lluvias en lapsos cortos de tiempo. Las intensidades de la lluvia son aún mayores cuando los ciclones enfrentan barreras montañosas, con intensidades máximas de precipitación de 100-200 mm/h (INEGI, 2008).

Los huracanes que afectan directa o indirectamente al país, tienen cuatro zonas matrices o de origen; en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, la cual va creciendo a medida que progresa la temporada (desde la última quincena de mayo hasta la primera quincena de octubre) con la característica de que los meteoros finales son potentes, ya que no retornan por las fases iniciales de los primeros, pasan de sistemas lluviosos a depresivos, luego a tormentas tropicales y finalmente a huracanes, pudiendo algunos transcurrir en la primera fase sin modificación.

Por su ubicación geográfica en Guerrero es común la presencia de fenómenos meteorológicos tales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales se desarrollan sobre todo entre los meses de junio-octubre. La mayoría de estos fenómenos se forman en la región ciclogénica del Golfo de Tehuantepec. Sin embargo, en la zona de estudio no se ha presentado de forma directa un fenómeno meteorológico de tipo huracán, es importante el mencionar que, debido a su cercanía a la zona costera del estado, cuando llega a presentarse un fenómeno climatológico se altera la dinámica climatológica, pues influyen en una mayor incidencia de lluvia. Normalmente, los efectos de estos eventos resultan benéficos para las actividades agropecuarias de la región y necesarias para la recarga de los acuíferos.

Los huracanes que afectan directa o indirectamente al país, tienen cuatro zonas matrices o de origen; en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, la cual va creciendo a medida que progresa la temporada (desde la última quincena de mayo hasta la primera quincena de octubre) con la característica de que los meteoros finales son potentes, ya que no retornan por las fases iniciales de los primeros, pasan de sistemas lluviosos a depresivos, luego a tormentas tropicales y finalmente a huracanes, pudiendo algunos transcurrir en la primera fase sin modificación.

## **Temporada de Ciclones 2016**

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el pronóstico de ciclones tropicales para el periodo 2016 fue de:

Para el Pacífico se registraron 17 ciclones, de los cuales 8 fueron tormentas tropicales, 5 huracanes de categoría 1 y 2 y 4 huracanes de categoría 3, 4 y 5.

El Plan Operativo de Huracanes de la IV Región de la Organización Meteorológica Mundial, señala los nombres de los ciclones que serán asignados para el Pacífico Nororiental durante la Temporada 2016, los cuales fueron:

**Tabla 10. Reporte e huracanes en la temporada 2016.**

| Ciclones Tropicales 2016 |                                 |          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|
|                          | PACÍFICO                        |          | ATLÁNTICO                       |
| Agatha                   | [1/Julio - 4/Julio]             | Alex     | [13/Enero - 15/Enero]           |
| Blas                     | [2/Julio - 10/Julio]            | Bonnie   | [27/Mayo - 4/Junio]             |
| Celia                    | [6/Julio - 15/Julio]            | Colin    | [5/Junio - 7/Junio]             |
| Darby                    | [11/Julio - 20/Julio]           | Danielle | [19/Junio - 21/Junio]           |
| Estelle                  | [15/Julio - 22/Julio]           | Earl     | Earl[2/Agosto - 6/Agosto]       |
| Frank                    | [21/Julio - 28/Julio]           | Fiona    | [16/Agosto - 23/Agosto]         |
| Georgette                | [21/Julio - 27/Julio]           | Gaston   | [22/Agosto - 3/Septiembre]      |
| Howard                   | [31/Julio - 3/Agosto]           | Hermine  | [28/Agosto - 3/Septiembre]      |
| Ivette                   | [2/Agosto - 7/Agosto]           | Ian      | [12/Septiembre - 16/Septiembre] |
| Javier                   | [7/Agosto - 9/Agosto]           | Julia    | [13/Septiembre - 18/Septiembre] |
| Kay                      | [18/Agosto - 23/Agosto]         | Karl     | [14/Septiembre - 25/Septiembre] |
| Lester                   | [24/Agosto - 31/Agosto]         | Lisa     | [19/Septiembre - 24/Septiembre] |
| Madeline                 | [26/Agosto - 27/Agosto]         | Matthew  | [28/Septiembre - 9/Octubre]     |
| Newton                   | [4/Septiembre - 7/Septiembre]   | Nicole   | [4/Octubre - 18/Octubre]        |
| Orlene                   | [10/Septiembre - 16/Septiembre] |          |                                 |
| Paine                    | [17/Septiembre - 20/Septiembre] |          |                                 |
| Roslyn                   | [24/Septiembre - 29/Septiembre] |          |                                 |
| Seymour                  | [23/Octubre - 28/Octubre]       |          |                                 |
| Depresiones Tropicales   |                                 |          |                                 |
| Uno-E                    | [6/Junio - 8/Junio]             | Ocho     | [28/Agosto - 1/Septiembre]      |
| Diecinueve-E             | [26/Septiembre - 28/Septiembre] |          |                                 |

## Geología y Geomorfología

### Geología histórica del lugar de interés

La geología del Estado de Guerrero no es simple, ya que la entidad se encuentra dividida en diferentes terrenos, con estratigrafías variadas, pertenecientes a cuencas de deposición, unidades corticales y oceánicas de gran tamaño, litología, deformación y de edad variables.

Este terreno representa la raíz de un arco magmático del Mesozoico medio al Terciario inferior, caracterizado por orto y paragneis y migmatitas en conjunto con plutones sintectónicos y postectónicos, consistiendo en rocas con un alto grado de metamorfismo. Los contactos del terreno Xolapa con los terrenos Guerrero y Mixteco están caracterizados por milonitas con una asociación de fallas normales, producto de reactivación de otras estructuras (COREMI, 1999).

Fisiográficamente forma parte de la Provincia de la Sierra Madre del Sur, la porción sur (que es donde se localiza el proyecto) corresponde a la Planicie Costera del Pacífico. Las depresiones mínimas se encuentran a lo largo de la costa y se denominan Lomeríos de la Vertiente del Pacífico y Planicie Litoral (INEGI, 1985).

### Descripción litológica del área

#### Unidades Geológicas

En el SA, las rocas que subyacen a los suelos son la mayoría de la Era Mesozoica y Cenozoica, con las siguientes características:

El registro estratigráfico comprende del Precámbrico al Reciente y está conformado por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias. Enseguida se describe la columna estratigráfica local:

**Tabla 11. Características Geológicas del SAR**

| Era   |           | Periodo |             | Roca o suelo    | Unidad Litológica |                      |
|-------|-----------|---------|-------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| Clave | Nombre    | Clave   | Nombre      |                 | Clave             | Nombre               |
| C     | Cenozoica | Q       | Cuaternario | Suelo           | al                | aluvial              |
|       |           |         |             |                 | li                | litoral              |
| M     | Mesozoica | K       | Cretácico   | Ígnea intrusiva | gr-gd             | granito-granodiorita |
|       |           | J       | Jurásico    | Metamórfica     | gr                | granito              |
|       |           |         |             |                 | gn                | Gneis                |

Fuente: INEGI 2008

### Rocas ígneas intrusivas (ig)

A este grupo pertenecen las rocas ígneas intrusivas emplazadas después de la acreción del complejo Xolapa, como producto del magnetismo que formó el batolito. Se caracteriza por presentar una serie de cuerpos intrusivos de composición granítica, granodiorítica y diorítica, cuyas edades se han calculado en el periodo Eoceno (43-48 Ma). Presenta sistemas de fracturamiento que al penetrar a profundidad puede llegar a separarlas en bloques individuales.

Al presentarse alterada y fracturada en la porción superior, se ha visto que es capaz de almacenar pequeñas cantidades de agua y transmitir las hacia los depósitos granulares que constituyen la planicie costera.

### Depósitos aluviales (Qal)

Esta unidad aflora ampliamente en la zona de menor elevación de la cuenca, cubriendo a las rocas metamórficas del Complejo Xolapa y a las rocas ígneas intrusivas, de las cuales se originan. Están conformados por arcillas, limos, arenas y gravas, formadas como producto de la erosión de la secuencia metamórfica y granítica descrita previamente.

Están constituidos por depósitos de arenas, cuando se originan de la desintegración de las rocas graníticas, y de limos y arcillas cuando proceden de la erosión de rocas metamórficas. Los depósitos derivados de las rocas ígneas se encuentran en las partes protegidas de los valles principales y en la región costera y en las desembocaduras de ríos y arroyos pequeños que descienden de las partes altas.

Por su constitución, buena porosidad y permeabilidad, se considera a esta unidad como la principal unidad acuífera de la bahía.

### **Depósitos de playa (Qp)**

Corresponden con los sedimentos depositados por la acción del viento y las olas marinas que forman los depósitos de barra adyacentes. También se incluyen dentro de esta unidad a los depósitos de playa. Por su buena porosidad y permeabilidad, se consideran de interés hidrogeológico ya que son capaces de almacenar y transmitir el agua subterránea (CONAGUA, 2009).

### **Susceptibilidad de la zona a sismicidad**

La República Mexicana se ubica en una zona de elevada actividad sísmica por lo que frecuentemente es sacudida por movimientos telúricos, el país se encuentra ubicado dentro del cinturón Circumpacífico, que es una zona relativamente angosta alrededor del Océano Pacífico, que corre desde el extremo Sur de América, pasando por Chile, Perú, Ecuador, Colombia, América Central, México, Estados Unidos, Canadá y Alaska, para continuar después hacia Japón y las Islas Filipinas y terminar en la Isla Sur de Nueva Zelanda. En esta zona se libera anualmente del 80% al 90% de la energía sísmica en el mundo.

Por su situación geográfica, la República Mexicana se ubica dentro de una zona de colisión continental y se le considera de un riesgo sísmico alto para un 30% del país, dentro del cual se localiza el Estado Guerrero, 25% de riesgo moderado y un riesgo bajo para el restante.

Sobre las costas del Estado de Guerrero se encuentran las estaciones Sismosensoras pertenecientes al Sistema de Alerta Sísmica de la Cd. de México, el cual opera en coordinación con el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, dependiente de la Fundación Javier Barros Sierra, (Sistema computarizado de avanzada tecnología en la instrumentación y telecomunicación de aviso temprano de temblores fuertes).

El SAS de la Ciudad de México consiste en un Subsistema Sismo-Detector formado por doce Estaciones Sensoras de Campo, implantadas a lo largo de la costa de Guerrero, entre Papanoa y Punta Maldonado, capaces de evaluar parámetros sísmicos del evento en desarrollo.

Cada Estación Sensora puede estimar y transmitir su información en forma instantánea, vía los canales de radio del Subsistema de Comunicaciones Guerrero-DF, hasta la Estación Central de Registro del SAS en la Ciudad de México, a más de 300 kilómetros de distancia. En este sitio un sistema computarizado registra, analiza y confirma la información recibida y, en su caso, emite el aviso de advertencia.

El SAS transmite automáticamente avisos de alerta "Preventiva" cuando pronostica que la magnitud del sismo en desarrollo será moderada, en  $5 < M < 6$ , y alerta "Pública", cuando pronostica que el sismo será fuerte,  $M > 6$ .

El Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX®) se conformó inicialmente por el Sistema de Alerta Sísmica para la Ciudad de México (SAS), que se encuentra en operación desde 1991 y el Sistema de Alerta Sísmica para la Ciudad de

Oaxaca (SASO) que brinda servicio desde 2003. Adicionalmente, el SASMEX® está en etapa de ampliación de su cobertura en otras regiones de peligro sísmico que eventualmente pudieran afectar a ciudades vulnerables tales como la Ciudad de México. En la siguiente imagen se muestra la red del sistema de alerta sísmica en México.



**Imagen 24 Red del sistema de alerta sísmica de México**

Los principales sismos en México son causados por la subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa Americana, frente a las costas de los Estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco. Por otra parte, se tienen también problemas sísmicos causados por la falla de San Andrés en Baja California y Norte de Sonora.



**Imagen 25 Subducción de la placa de cocos a la norteamericana.**

Fuente: Servicio Sismológico de México ([www.ssn.unam.mx](http://www.ssn.unam.mx)).

### **Deslizamientos**

Las características del relieve del SA, aunado a la consistencia poco compacta de las unidades geológicas y de suelo, de las evidencias de actividad erosiva y sus características físicas litológicas en cuanto a los espesores identificados, se manifiesta que no ha existido una remoción en masa de estos de forma fortuita, por lo que se concluye que no existe la factibilidad de presentarse este tipo de procesos de deslizamientos por masas de unidades de roca o de suelos.

### **Presencia de fallas y fracturamiento**

El SA el área de estudio se sitúa en una zona de fallas o fracturas que, si bien no interfieren con la superficie de terreno en evaluación, es preferente tomar las recomendaciones y medidas de construcción específicas derivadas del proyecto estructural y de las especificaciones para este tipo de instalaciones debido a la incidencia de este tipo de fenómenos geológicos.

Específicamente la distribución de estas estructuras se encuentra fuertemente vinculada al origen y composición del material geológico del subsuelo y a la dinámica del proceso de acomodamiento de las capas internas de esta porción de la superficie que integra el SA.

### **Posible actividad volcánica**

En el registro geológico del área, la presencia de la secuencia altamente erosionada de rocas metamórficas e intrusivas indican un ambiente tectónico de placas en un margen convergente que aconteció hace más de 650 millones de años. En el contexto geológico actual (Cuaternario), no se detectaron evidencias de posible actividad volcánica como es la presencia de manantiales termales, fumarolas, etc.

### **Geología Económica**

El SA se sitúan en una región la cual no se tiene conocimiento de algún prospecto de importancia de actividad minera o de explotación de minerales, por ende, no existen distritos mineros. En algunos cerros en la porción Noroeste, se explota en pequeña escala materiales que son utilizados para la construcción local, pero no representan una actividad minera de extensión masiva.

## **Hidrología superficial y subterránea**

El territorio que conforma el SA como se había mencionado con anterioridad muestra las siguientes características hidrológicas:

Región Hidrológica : **RH20 Costa Chica**

Cuenca : **Río Nexpa y otros**

Subcuenca : **Ojo de agua (Las Salinas)**

## Caracterización de la cuenca

### Definición de la cuenca

Una cuenca se define como la superficie de terreno por donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. Tal como dice la Ley de Aguas Nacionales; la cuenca, juntamente con los acuíferos, constituyen la unidad de gestión del recurso hidráulico (D.O.F., 2008).

### Definición Subcuenca

El termino Subcuenca hace referencia al área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrológica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión, y en este caso la base para la delimitación del SAR al tener características ecológicas similares.

### Zona de mayor infiltración

No se cuenta con información referente al tema para definir el inciso correspondiente a nivel puntual.

### Ríos superficiales principales

En referencia al SA, las principales corrientes de agua en la región están representadas por el río Copala que nace en la pequeña sierra de Coapinola y desemboca en el punto denominado la Barra o Bordo Blanco, éste sirve como fuente de irrigación en los meses de lluvia y es el que le da fertilidad a los terrenos del bajío, en los meses de junio julio, agosto y septiembre éste río es el más importante, y pasa a escasos 700 metros de distancia de la población de Copala.

A este río se le unen varios arroyos que alimentan a las corrientes principales; el río Marquelia, las lagunas de las peñas, los canales corredizos o charcos de los draguitos, zacatón, canales del puente, la desembocadura del río que forma la barra al océano Pacífico, la laguna de Las Salinas, el charco Crucino, el arroyo el Carrizo, el canal de Mata de Mangle, la Bocana, Santa Rosa, Candelilla, la laguna de Chautengo y los canales la Fortuna.



**Imagen 26 Río superficial principal**

Tal como se ha señalado, en el sitio de influencia del proyecto, se registran encharcamientos en la época de lluvias, pero en general corresponde a una zona con buen drenaje hacia la zona de playa.

Es importante hacer mención que esta zonificación está dada por registros de eventos desarrollados en la zona, además de la influencia que representan las características del relieve, de la superficie del terreno en particular y de la influencia que se presenta cada temporada de lluvias y de huracanes.

La solución de protección contra inundaciones se puede dar considerando una combinación de acciones, todas en función de la posible inversión económica y la relación de Riesgo y valor de daños a prevenir, esto es valorar el monto para protección de infraestructura y bienes, contra la posibilidad de daños por inundación.

## IV.2.2. Aspectos bióticos

### Vegetación terrestre

#### TIPO DE VEGETACIÓN

La diversidad biológica de un territorio se manifiesta en la variedad de ecosistemas que puedan presentar, en la cantidad de especies de todos los reinos que alberga y en la variabilidad genética presente en esos grupos de especies (taxones). En este contexto, México es considerado un país megadiverso debido a la gran variedad de ecosistemas que presenta, tan solo en el territorio mexicano se incluyen 50 tipos principales de vegetación (INEGI, 2005), lo que involucra a la mayoría de los ecosistemas reconocidos en el planeta. En cuanto a diversidad de especies, México se ubica en los primeros lugares de riqueza biológica concentrando el tercer lugar en especies de mamíferos, el octavo lugar en aves, el segundo en reptiles, el quinto en anfibios y el quinto en flora vascular (Espinosa, D., Ocegueda, S. *et al.* 2008). Considerando lo anterior y aterrizando en la flora vascular presente en el territorio mexicano.

Se estima alrededor de 25,000 a 30,000 especies de plantas para el país (Rzedowski, 1978). El estado de Guerrero ocupa el quinto lugar en diversidad vegetal en el país con 5,529 especies, después de Oaxaca (9,054), Chiapas (7,830), Veracruz (6,876) y Jalisco (5,931), es el tercer lugar en endemismos de plantas vasculares con 262 especies. Se sitúa en el cuarto lugar de México con gran biodiversidad. Esto debido a que posee todos los tipos de vegetación de las zonas templadas, tropicales y costeras, se han reportado mil 332 especies de vertebrados de las 114 de estas endémicas del país, lo que le confiere una riqueza florística alta. Es decir, que en un territorio de 63,596 km<sup>2</sup> que representa el 3.24% de la superficie del país, el número de especies es importante. El estado de Guerrero esta, ubicado en la zona Neotropical e influenciado por la Sierra Madre del Sur y situado en la Costa Pacífica. Estas características le confieren riqueza florística alta (Instituto Nacional de Ecología, 2000).

La distribución de la vegetación y los tipos de vegetación obedecen de manera determinante a los factores como el clima, altitud y el tipo de suelo que lo sostiene.

De acuerdo a las Divisiones Florísticas de J. Rzedowski (1978), la zona de estudio se localiza dentro de la Provincia Costa Pacífica, esto con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora y considerando los conocimientos acerca de los endemismos y las áreas de distribución de dicha área.

Con base el uso de suelo de INEGI, el predio corresponde a un uso de asentamientos humanos. Sin embargo, el tipo de vegetación en la zona es Selva Baja Caducifolia, es la asociación vegetal que se presenta en una mayor extensión en el estado; la altura del estrato arbóreo oscila entre 8 y 15 m, los árboles y arbustos pierden sus hojas en la época de estiaje, cubriendo las laderas de los cerros de suelos muy someros o prácticamente rocosos.

También se puede observar vegetación secundaria: comunidades originadas por la modificación y destrucción de la vegetación primaria y que pueden encontrarse en recuperación, tendiendo al estado original.

## TIPO DE VEGETACIÓN

La vegetación de la zona de estudio corresponde a selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y silvestre, como guamuchil, chirimoyo, cocoteros, platanares, amates, espinos.

### *Descripción del método de muestreo en el área del proyecto*

Con la finalidad de reconocer las especies que se distribuyen en el área de estudio se realizaron recorridos en los cuales se registraron las especies principales observadas directamente, con el fin de conformar un listado florístico del sitio. Los individuos vegetales fueron identificados en campo y como resultado se obtuvo un listado florístico el cual se presenta en la siguiente tabla:

Las especies en principio fueron identificadas con nombre común con el apoyo de guías locales de las comunidades vecinas al área del proyecto. Posteriormente fueron identificadas bibliográficamente, a través de guías de identificación y comparativos con colecciones ilustradas de trabajos elaborados en la zona.

**Tabla 12. Listado de vegetación de la zona de estudio.**

| No   | NOMBRE COMÚN      | FAMILIA              | GENERO               | ESPECIE                 | STATUS |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------|
| <b>MADERABLES</b>  |                   |                      |                      |                         |        |
| 1  | Almendro          | <i>Combretaceae</i>  | <i>Terminalia</i>    | <i>catappa</i>          | Ss     |
| 2  | Buganvilla        | <i>Nyctaginaceae</i> | <i>Bougainvillea</i> | <i>spectabilis</i>      | Ss     |
| 3  | Ficus             | <i>Moraceae</i>      | <i>Ficus</i>         | <i>benjamina</i>        | Ss     |
| 4  | Limón             | <i>Rutáceae</i>      | <i>Citrus</i>        | <i>limonum</i>          | Ss     |
| <b>NO MADERABLES</b>   |                   |                      |                      |                         |        |
| 1  | jamaica           | <i>Arecaceae</i>     | <i>Cocos</i>         | <i>Nucifera</i>         | Ss     |
| 2  | Palma Botella     | <i>Arecaceae</i>     | <i>Hyophorbe</i>     | <i>Lagenicaulis</i>     | Ss     |
| 3  | Palma Del Viajero | <i>Musaceae</i>      | <i>Ravenala</i>      | <i>Madagascariensis</i> | Ss     |
| <b>STATUS/CATEGORÍA:</b> Peligro de extinción (P), Amenazada (A), Rara (R), No Endémica (NE), Sujeta a protección especial (PR) y Sin estatus (SS) Endemica(E) |                   |                      |                      |                         |        |

## Especies de interés local

Entre las especies de interés comercial en el área se encuentran todas las especies agrícolas (mango, palma de coco, tamarindo) cuyo interés comercial es el fruto.

## Especies endémicas y/o en peligro de extinción

De acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dentro del área del proyecto, **no se encontraron especies listadas en esta NOM-059-SEMARNAT-2010, es un predio totalmente desprovisto de vegetación ha sido utilizado como patio de materiales para la construcción de la carretera.**

Cabe señalar que el proyecto es totalmente ambientalista y el objetivo es proteger y conservar el ambiente, por lo que dentro de las obras de construcción se tendrá cuidado en no dañar la poca vegetación que existe, así mismo se colocarán anuncios alusivos a la protección y conservación de las especies.

## Fauna silvestre

México es uno de los países de mayor riqueza biológica del mundo, además es también el único país que contiene la totalidad de un límite entre dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical, su convergencia y la accidentada topografía producen una diversidad de paisajes y ecosistemas de interés mundial.

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales, depende tanto de los factores abióticos como factores bióticos; entre estos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies, dado que los animales pueden ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat, por ello, un cambio en la fauna en un ecosistema es indicativo de alteración en uno o varios factores de éste.

La riqueza faunística del Estado, es una de las más importantes del país, destacando sobre todo en su herpetofauna (anfibios y reptiles) y avifauna (aves) con el 4° y 5° lugares a nivel nacional, de manera respectiva.

La región de Copala del Estado de Guerrero presenta una gran variedad de comunidades vegetales, reflejo de sus características fisiográficas, geológicas y climáticas. Como resultado de esa riqueza de comunidades vegetales, se desarrolla a la par una fauna rica en especies. Descripción de los principales grupos de vertebrados terrestre presentes en la región donde se ubica el proyecto

**Mamíferos.** - Este grupo se caracteriza porque las hembras poseen glándulas mamarias que producen leche para alimentar a sus críos y en los machos aparecen de forma rudimentaria; otra de las características conspicuas es la presencia de pelo en alguna etapa de su vida.

Los mamíferos identificados como los más comunes para la región son las siguientes especies: Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), Murciélagos (*Artibeus spp.*), Armadillo (*Dasyus novemcincus*) y diversas especies de pequeños roedores entre los más abundantes se encuentran Ardilla (*Sciurus aureogaster*), Conejo (*Sylvilagus cunicularius*), Cuinique (*Spermophilus annulatus*), Ratón de campo (*Peromyscus sp.*).

**Aves:** Las características más sobresalientes en este grupo es la presencia de plumas cubriendo su piel, poseen un pico córneo carente de dientes, reproducción ovípara y extremidades exteriores transformadas en alas. Entre la avifauna más característica para la región se tienen las siguientes especies: Zopilote aura (*Coragyps atratus*), Zopilote común (*Coragyps atratus*), Tórtola colilarga (*Columbina inca*), Correcaminos (*Geococcyx velox*), Codorniz (*Colinus coyolcos*),

Bolseros (*Icterus spp.*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*), Chachalaca (*Ortalis policephala*), Azulejo (*Aphelocoma coerulescens*), Cernícalo (*Falco sparverius*), Zacatonero rojizo (*Aimophila rufescens*), Chotacabras zumbón (*Chordeiles minor*) y Tordo aliamarillo (*Cacicus melanicterus*).

**Reptiles.** - Este grupo se caracteriza por poseer una piel seca y protegida por escamas o caparazón, reproducción ovípara e incapacidad de regular la temperatura corporal. Para la región se reportan las siguientes especies, *Mamolrphis putnami*, *Lampropeltis triangulum blanchardi*, *Leptotyphlops sp.*, *Cnemidophorus communis*, *Ameira undulata dextra*, *Barisia godovii godovii*, *Drymarchon corais*, *Masticophis spp.*, *Micrurus spp.*, *Oxybelis aeneus*, *Sceloporus melanorhinus*.

La zona donde se pretende desarrollar el proyecto es una zona totalmente perturbada por actividades antropogénicas. Con base en recorridos realizados al área de estudio sólo se logró constatar la presencia de aves como las especies *Myiozetetes similis* (luís), *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Egretta thula* (garza blanca), tal condición se explica por el grado de urbanización en la que se encuentra inmerso el área de estudio.

### Método para la determinación de la fauna existente en el área del proyecto

Para determinar la composición faunística en el sistema ambiental definido para el proyecto, se realizó monitoreo en campo como parte de este estudio en donde se efectuaron recorridos dentro y fuera del área del proyecto buscando vestigios como rastros, huellas u otros indicadores de la presencia de los organismos, al mismo tiempo, se hicieron encuestas informales con los pobladores de la región y se llevó a cabo una revisión bibliográfica.

En algunas partes de la cuenca hidrológica se observa muy escasa abundancia de especies faunísticas. Al parecer, la intensa actividad desarrollada en la zona, ha sido un factor importante sobre la presencia de poblaciones animales.

### Inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia

Enseguida se presenta el listado de fauna observada dentro del área del proyecto durante los trabajos de muestreo para la elaboración del presente documento. Cabe señalar que el grupo faunístico de los mamíferos y anfibios no está representado, por no encontrarse ejemplares durante el muestreo realizado.

**Tabla 13. Listado de fauna registrada en la zona de estudio**

| NO               | ORDEN          | FAMILIA     | NOMBRE COMÚN    | NOMBRE CIENTÍFICO              | NOM-059-SEMARNAT 2010 | EVIDENCIA |
|------------------|----------------|-------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|-----------|
| <b>MAMIFEROS</b> |                |             |                 |                                |                       |           |
| 1                | Rodentia       | Sciuridae   | Ardilla gris    | <i>Sciurus aureogaster</i>     | SS                    | V         |
| <b>AVES</b>      |                |             |                 |                                |                       |           |
| 1                | Passeriformes  | Icteridae   | Zanate mexicano | <i>Quiscalus mexicanus</i>     | SS                    | OD        |
| 2                | Pelecaniformes | Pelecanidae | Pelícano        | <i>Pelecanus occidentalis*</i> | SS                    | OD        |
| 3                | Pelecaniformes | Pelecanidae | Fragata mayor   | <i>Fregata magnificens*</i>    | SS                    | OD        |

(OD) Observación directa, (V) Vestigio (huella, excreta, cadáver, muda) (HL) presencia destacada por habitantes locales. SS: Sin estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, A: Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

### Especies de importancia cinegética

De acuerdo al calendario cinegético, ninguna de las especies de fauna silvestre observada dentro del área del proyecto se reporta dentro de este calendario.

### Rutas migratorias

Las especies de aves registradas en la cuenca utilizan la Ruta del Pacífico, que se realiza a lo largo de la Costa del Pacífico.

### Especies endémicas y/o en peligro de extinción

Dentro del área del proyecto **no se observaron especies faunísticas que estén registradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, es un predio totalmente desprovisto de fauna silvestre ha sido utilizado como patio de materiales para la construcción de la carretera.**

## **Caracterización del área**

### **a) Rasgos geológicos y geomorfológicos**

Geomorfológicamente, la región de estudio está inmersa dentro de la llamada “Planicie Costera Sudoccidental”, la cual se encuentra en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur.

En la región se cuenta con diversas unidades específicas fuertemente vinculadas a la distribución de los procesos geológicos y fenómenos superficiales como lo es la erosión, intemperismo, acarreo y depositación de sedimentos que ocurren desde las partes altas de los Lomeríos dispersos hacia la Planicie y Llanura costera predominantemente aluvial y litoral.

Todos estos procesos Geológicos y Geomorfológicos modelan el relieve que actualmente se presenta, teniendo una variación de topografías como son los lomeríos mezclados con una llanura.

### **b) Rasgos Hidrológicos**

El área de estudio, sobre la cual se vierten las aguas del río Copala.

### **c) Rasgos fitogeográficos**

En el SA, la escasa vegetación natural se halla alterada y comparte espacio con vegetación secundaria. La vegetación primaria consiste primordialmente de selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y hacia la costa se halla vegetación de manglar. Estas asociaciones vegetales forman parte de la Provincia Florística Costa Pacífica, la cual se extiende desde el este de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas, prolongándose hasta Centroamérica. En general le corresponden el clima caliente y semihúmedo, tendiendo a veces a semiseco. En esta provincia encontramos un número relativamente alto de especies endémicas. Pertenece a la Región Caribeña del Reino Neotropical (Rzedowski, 1978).

#### d) Rasgos zoogeográficos

En el área de estudio la presencia de fauna nativa es poco frecuente debido a la presión antrópica. Sin embargo, la escasa fauna observada se relaciona con la que se encuentra en la Provincia Florística Costa Pacífica. Debido a su aislamiento con otras comunidades tropicales exhibe un gran número de endemismos, a diferencia de su contraparte en el Golfo de México (Challenger, 1998).

### IV.2.3 Paisaje

Debido a la ubicación del Estado de Guerrero se garantiza la existencia de escenarios naturales o paisajes de gran belleza y con alto valor ecológico.

Se puede considerar como una zona de mediana fragilidad ambiental, tomando en cuenta que aunque existe vegetación, por las características fisicoquímicas del suelo y otros factores ambientales como el clima y la precipitación, y mediante el adecuado programa de reforestación con especies nativas minimiza el impacto sobre las modificaciones que el desarrollo del proyecto conlleva.

### IV.2.4. Medio socioeconómico

#### a) Demografía

#### Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto

Con base en los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda 2010, la población en el Estado de Guerrero asciende a 3,388,768 habitantes, de los cuales 13,636 se localizan en el Municipio de Copala; siendo 6,717 hombres y 6,919 mujeres.

Población 1990-2010

|         | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Hombres | 5,616  | 6,363  | 6,398  | 5,764  | 6,717  |
| Mujeres | 5,793  | 6,451  | 6,662  | 6,132  | 6,919  |
| Total   | 11,409 | 12,814 | 13,060 | 11,896 | 13,636 |

Indicadores de población, 1990 - 2010

|  | 1990          | 1995  | 2000  | 2005  | 2010  |
|--|---------------|-------|-------|-------|-------|
| Densidad de población del municipio (Hab/Km <sup>2</sup> ) | No Disponible | 42.77 | 42.39 | 39.70 | 45.98 |
| % de población con respecto al estado                      | 0.44          | 0.44  | 0.42  | 0.38  | 0.40  |

Imagen 27 Población. Fuente INEGI 2010

## Población económicamente activa

De acuerdo con los resultados del XIII Censo de Población y Vivienda la población económicamente activa en el Municipio se encuentra de la siguiente manera:

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010

| Indicadores de participación económica               | Total | Población |         | % Población |         |
|--|-------|-----------|---------|-------------|---------|
|  |       | Hombres   | Mujeres | Hombres     | Mujeres |
| Población económicamente activa (PEA) <sup>(1)</sup> | 4,708 | 3,492     | 1,216   | 74.17       | 25.83   |
| Ocupada  | 4,628 | 3,421     | 1,207   | 73.92       | 26.08   |
| Desocupada   | 80    | 71        | 9       | 88.75       | 11.25   |
| Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>    | 5,266 | 1,409     | 3,857   | 26.76       | 73.24   |

Imagen 28 Población económicamente activa

Como puede observarse en la tabla, 4,708 de la población del municipio se encuentra dentro del rango de la PEA. De la población ocupada a nivel local, el 73.92% corresponde a la población masculina y el 26.08% a la femenina.

## Movimiento migratorio (emigración e inmigración)

Según el lugar de nacimiento, 6.8% de la población residente en Guerrero es inmigrante, es decir, en 2014 casi una décima parte de la población residente nació en otro Estado o País.

Por otra parte, la inmigración femenina es casi igual que la masculina. En tanto que, a nivel local, el 11.45 % de la población es de otra entidad, por lo que hay un incremento del 4.65% entre los que son inmigrantes de otros estados.

Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010

| Lugar de nacimiento              | Población total |              |              |
|----------------------------------|-----------------|--------------|--------------|
|                                  | Total           | Hombres      | Mujeres      |
| En la entidad federativa         | 12,908          | 6,361        | 6,547        |
| En otra entidad federativa       | 489             | 233          | 256          |
| En los Estados Unidos de América | 152             | 72           | 80           |
| En otro país                     | 12              | 6            | 6            |
| No especificado                  | 75              | 45           | 30           |
| <b>Total</b>                     | <b>13,636</b>   | <b>6,717</b> | <b>6,919</b> |

Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo

| Lugar de residencia en junio 2005 | Población de 5 años y más |              |              |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|
|                                   | Total                     | Hombres      | Mujeres      |
| En la entidad federativa          | 11,476                    | 5,576        | 5,900        |
| En otra entidad federativa        | 303                       | 156          | 147          |
| En los Estados Unidos de América  | 399                       | 264          | 135          |
| En otro país                      | 3                         | 2            | 1            |
| No especificado                   | 79                        | 44           | 35           |
| <b>Total</b>                      | <b>12,260</b>             | <b>6,042</b> | <b>6,218</b> |

Imagen 29 Migración. Fuente INEGI 2010

## Alfabetismo

De acuerdo con los resultados del XIII Censo de Población y Vivienda el nivel de analfabetismo en la población de 15 años o más en el Municipio se encuentra de la siguiente manera:

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010

|         | Total | Analfabeta | %     |
|---------|-------|------------|-------|
| Hombres | 4,370 | 800        | 18.31 |
| Mujeres | 4,594 | 981        | 21.35 |
| Total   | 8,964 | 1,781      | 19.87 |

Imagen 30 Alfabetismo Fuente: INEGI 2010

## Infraestructura

De acuerdo con los resultados del XIII Censo de Población y Vivienda el Municipio se encuentra de la siguiente manera:

Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010

| Nivel Educativo | Docentes |         |         | Promedio de docentes por escuela <sup>1</sup> |         |         |
|-----------------|----------|---------|---------|---|---------|---------|
|                 | Total    | Hombres | Mujeres | Total   | Hombres | Mujeres |
| Preescolar      | 48       | 0       | 48      | 2   | 0       | 2       |
| Primaria        | 118      | 49      | 69      | 5   | 2       | 3       |
| Secundaria      | 43       | 23      | 20      | 6   | 3       | 3       |
| Bachillerato    | 17       | 13      | 4       | 17  | 13      | 4       |

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010

| Nivel Educativo | Escuelas | Aulas |        |           |          |              | Promedio de aulas por escuela <sup>2</sup> |
|-----------------|----------|-------|--------|-----------|----------|--------------|--|
|                 |          | Total | En uso | Adaptadas | Talleres | Laboratorios |  |
| Preescolar      | 22       | 48    | 48     | 0         | 0        | 0            | 2  |
| Primaria        | 24       | 115   | 101    | 15        | 0        | 0            | 5  |
| Secundaria      | 7        | 38    | 38     | 8         | 0        | 0            | 5  |
| Bachillerato    | 1        | 15    | 15     | 2         | 3        | 1            | 15   |

Imagen 31 Infraestructura INEGI 2010

## Salud

En relación con los servicios de salud en el municipio 9,203 habitantes son derecho habiente, de los cuales 242 están registrados en el IMSS, 848 en el ISSSTE.

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010

|         | Población total | Condición de derechohabiencia  |      |        |                               |                         |  |                     |                                 |                    |                 |
|---------|-----------------|--------------------------------|------|--------|-------------------------------|-------------------------|--|---------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------|
|         |                 | Derechohabiente <sup>(1)</sup> |      |        |                               |                         |  |                     |                                 | No derechohabiente | No especificado |
|         |                 | Total                          | IMSS | ISSSTE | ISSSTE estatal <sup>(2)</sup> | Pemex, Defensa o Marina | Seguro popular o para una nueva generación | Institución privada | Otra institución <sup>(3)</sup> |                    |                 |
| Hombres | 6,717           | 4,259                          | 115  | 377    | 17                            | 3,640                   | 101  | 14                  | 23                              | 2,418              | 40              |
| Mujeres | 6,919           | 4,944                          | 127  | 471    | 19                            | 4,239                   | 105  | 10                  | 14                              | 1,936              | 39              |
| Total   | 13,636          | 9,203                          | 242  | 848    | 36                            | 7,879                   | 206  | 24                  | 37                              | 4,354              | 79              |

Imagen 32 Salud INEGI 2010

#### IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Las características generales del sistema ambiental o área de influencia definen a espacios de selva baja caducifolia hoy convertida en uso de suelo de agricultura.

Por tanto, hay grandes áreas que han perdido sus atributos ambientales que definían a estas áreas como ecosistemas de selva baja caducifolia, para transformarse en áreas alteradas en sus principales componentes bióticos.

La vegetación dominante del área donde se ubica el proyecto en cuestión se compone principalmente de vegetación de selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva; así mismo.

Si bien dentro del predio del proyecto se observó poca diversidad de fauna silvestre, los atributos del área de influencia del proyecto, en términos de la conservación de sus especies, como consecuencia de la perturbación sobre la vegetación primaria y uso del suelo, comprueba que la fauna representativa prácticamente es inexistente, ya que se ha presentado un desplazamiento hacia zonas que cuenten con una vegetación más favorable para la fauna de la región.

#### IV.2.6. Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración de la valoración del inventario ambiental, se da por medio de una valoración cuantitativa en la cual se clasifica como alto, medio y bajo, donde se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detectan los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad sobre la superficie que corresponde al cambio de uso de suelo la cual es de 3.264 hectáreas:

- Dentro del aspecto geológico no se presenta ningún problema de perturbación con respecto a la composición geológica, por lo que la valoración cuantitativa es **Bajo**, tomando en cuenta las estructuras constructivas que se van a realizar en cada una de las obras. No se requerirán de grandes movimientos ni cortes de tierra, en el área que comprende el cambio de uso de suelo.
- El plano edafológico detecta que no hay ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de **Bajo**, ya que se trata de suelos alterados por actividades antropogénicas relacionadas con

asentamientos humanos, además de que se integrarán vegetación de importancia regional con lo que se beneficiará con las actividades de reforestación.

- En la flora, al no encontrarse especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene una valoración de **Bajo**. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementarán en el proyecto.
- En el aspecto de la fauna silvestre, no se identificaron especies, listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y se tiene una valoración de **Bajo**, siendo este un concepto normalizado, esto debido a que al ser individuos del grupo de las aves y no registrarse la presencia de nidos no se espera tener afectaciones directas a las especies; así mismo esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementó el proyecto.
- Por las características del concepto, la proyección del diseño y el sistema constructivo, en el aspecto social no se generará inmigración de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de **Bajo**.
- En el aspecto económico, por ser un proyecto que beneficiará al municipio de Copala al generar fuentes de empleo con una valoración de **Alto benéfico**.

## V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las características generales del sistema ambiental comprenden las acciones relacionadas con aspectos como:

- Conocimiento del entorno: Es la descripción de las características ambientales del área a intervenir, identificación del estado actual de los componentes del medio biofísico (atmósfera, agua, suelo, vegetación, fauna, y paisaje), y del medio socioeconómico. Identificación de áreas ambientalmente sensibles, críticas, o protectoras.
- Descripción del proyecto: Los componentes estructurales y funcionales, fases de desarrollo y las opciones o alternativas para su ejecución incluyendo cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
- Evaluación ambiental: Identificación y calificación de los impactos que genera cada actividad del proyecto.

En sentido, se puede entender por gestión ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basada en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana. (Estevan Bolea, 1994).

La gestión ambiental se apoya básicamente en una serie de principios, de los que hay que destacar los siguientes.

- ✓ Optimización del uso de los recursos.
- ✓ Previsión y prevención de impactos ambientales.
- ✓ Control de la capacidad de absorción del medio de los impactos.
- ✓ Ordenación del territorio.

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

Para llevar a cabo la Evaluación de los impactos ambientales, existen diversas metodologías, las cuales la mayoría de ellas se expresan de manera general en las fases que a esté le competen. Con respecto a la Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental existe gran variedad debido a la especificad tanto de proyectos como del ambiente, generando el uso de diferentes metodologías para llevar a cabo la Evaluación más acorde de los Impactos Ambientales que se presenten debido a una obra o actividad humana a desarrollarse.

#### **V.1.1. Indicadores de impacto**

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En este estudio, se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso. En cada proyecto y medio físico afectado, será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

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

Los indicadores considerados en el presente estudio, e incluidos en las matrices de evaluación de impactos son:

- a) Hidrología superficial y/o subterránea.
- b) Suelo.
- c) Calidad del aire
- d) Vegetación terrestre
- e) Fauna.
- f) Paisaje.
- g) Factores socioeconómicos.

#### ***V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación***

Los criterios de valoración del impacto que se aplican en el presente Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes.

- **Signo:** muestra si el impacto es positivo o negativo.
- **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

En cuanto a la metodología; existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medioambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos

para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático otros dinámicos, etc.

El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina Matrices Causa-Efecto. Estos son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. El más conocido de éstos es la **Matriz de Leopold**.

Éste método consiste en un cuadro de doble entrada –matriz– en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que fueron causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio.

Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías.

Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

Ajustando para fines de la presente manifestación de impacto a la siguiente tabla, cuya escala y simbología se plasma en la matriz de Leopold, para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

Simbología empleada en las matrices de impacto ambiental.

**Tabla 14 Simbología utilizada en la matriz de impacto**

| SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS        | SÍMBOLO |
|--------------------------------------|---------|
| Adverso no significativo             | As      |
| Adverso moderadamente significativo  | Am      |
| Adverso Significativo                | AS      |
| Benéfico no significativo            | Bs      |
| Benéfico moderadamente significativo | Bm      |
| Benéfico Significativo               | BS      |
| Nulo o sin impactos esperados        | -       |

Tabla 15. Matriz de Impactos del Proyecto “CLUB DE PLAYA EL EDEN”

|   |                    | DESARROLLO DEL PROYECTO         |                         |                           |              |                                  |                         |                           |                 |                       |                        |                           |                    |                                  |                   |                       |    |    |
|---|--------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------------|----|----|
|   |                    | PREPARACIÓN DEL SITIO           |                         |                           |              | CONSTRUCCIÓN                     |                         |                           |                 |                       | OPERACIÓN              |                           |                    |                                  |                   |                       |    |    |
|   |                    | Desmonte y despalme             | Rellenos y nivelaciones | Generación de empleos     | Construcción | Manejo y disposición de residuos | Operación de maquinaria | Emissiones a la atmósfera | Drenaje pluvial | Generación de empleos | Estructura de concreto | Emissiones a la atmósfera | Descargas de aguas | Manejo y disposición de residuos | Áreas ajardinadas | Generación de empleos |    |    |
| ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS | F. ABIÓTICOS       | AGUA                            | Superficial             | -                         | -            | -                                | As                      | Bs                        | -               | -                     | BS                     | -                         | -                  | -                                | Bm                | -                     | -  | -  |
|   |                    | Subterránea                     | -                       | -                         | -            | As                               | Bs                      | -                         | -               | BS                    | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | BS                    | -  | -  |
|   | SUELO              | Erosión                         | -                       | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | Bm                    | -  | -  |
|   |                    | Características fisicoquímicas  | -                       | -                         | -            | -                                | -                       | As                        | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    | Drenaje vertical                | -                       | -                         | -            | As                               | -                       | -                         | -               | Bm                    | -                      | -                         | -                  | Bs                               | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    | Escurrimiento                   | -                       | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | Bm                    | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    | Características geomorfológicas | -                       | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    | Estructura del suelo            | -                       | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | As                | -                     | -  | -  |
|   | ATMÓSFERA          | Calidad del aire                | -                       | As                        | -            | Am                               | Bm                      | Am                        | Am              | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | As                | Bm                    | -  | -  |
|   |                    | Visibilidad                     | -                       | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | Bs                    | -  | -  |
|   |                    | Estado acústico natural         | -                       | -                         | -            | As                               | -                       | Am                        | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    | Microclima                      | -                       | As                        | -            | Am                               | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | Bm                    | -  | -  |
|   | FLORA              | Terrestre                       | -                       | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | Bm                    | -  | -  |
|   | F. BIÓTICOS        | FAUNA                           | Terrestre               | -                         | -            | -                                | As                      | As                        | Am              | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | Bm                    | -  | -  |
|   |                    | PAISAJE                         | Relieve                 | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | -                         | -                  | -                                | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    |                                 | Apariencia visual       | -                         | As           | -                                | As                      | Bm                        | -               | -                     | -                      | -                         | As                 | -                                | -                 | Bm                    | Bs | -  |
|   | F. SOCIOECONÓMICOS | SOCIAL                          | Bienestar social        | -                         | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | Bm                        | -                  | -                                | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    |                                 | ECONÓMICOS              | Transporte                | -            | -                                | -                       | -                         | -               | -                     | -                      | Bs                        | -                  | -                                | -                 | -                     | -  | -  |
|   |                    |                                 |                         | Empleo e ingreso regional | -            | Bs                               | -                       | Bs                        | -               | Bs                    | -                      | BS                        | Bm                 | Bs                               | -                 | Bs                    | Bm | Bs |

## Análisis de la valoración de impactos

**Tabla 16. Resumen de los impactos evaluados**

| IMPACTO                              | SÍMBOLO | NÚMERO DE IMPACTOS    |              |           | % TOTAL    |
|--------------------------------------|---------|-----------------------|--------------|-----------|------------|
|                                      |         | PREPARACIÓN DEL SITIO | CONSTRUCCIÓN | OPERACIÓN |            |
| Adverso no significativo             | As      | 4                     | 10           | 2         | 44.6       |
| Adverso moderadamente significativo  | Am      | 0                     | 9            | 0         |            |
| Adverso Significativo                | AS      | 0                     | 0            | 0         |            |
| Benéfico no significativo            | Bs      | 1                     | 6            | 5         | 55.4       |
| Benéfico moderadamente significativo | Bm      | 0                     | 6            | 9         |            |
| Benéfico Significativo               | BS      | 0                     | 3            | 1         |            |
| <b>TOTAL</b>                         |         | <b>5</b>              | <b>34</b>    | <b>17</b> | <b>100</b> |

### V.1.4. Cuantificación y descripción de los impactos

En la matriz se describen 15 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, **haciendo un total de 300 interacciones**; de las cuales se identifican **con posibilidades de ocurrencia en el proyecto 56**.

Con un total de 56 interacciones resultantes entre las actividades y los elementos ambientales, el **44.6 % pertenece a los impactos adversos** y el **55.4 % pertenece a los benéficos**.

Analizando el resumen de impactos, se observa de primera instancia que las actividades de preparación del sitio y construcción engloban el mayor número de impactos adversos, tomando en cuenta que la mayor parte de los impactos adversos se realizan sobre los componentes, atmosfera, y en menor medida al suelo y agua.

Así también se ha tomado en cuenta para la identificación de impactos que en el predio **no se identificó vegetación forestal que pueda verse dañada**, la zona corresponde a áreas con vocación de asentamientos humanos y actividades recreativas **y no se requiere remover la vegetación presente**, derivado de las actividades realizadas en el sitio del proyecto desde años atrás en los que se realizaron actividades diversas entre las que destacaron actividades turísticas.

En el caso de la fauna se observó la presencia de algunos mamíferos menores, aves y lagartijas, sin embargo, no se identificaron nidos, ni madrigueras de las especies reportadas, por lo que se descarta que sobre la superficie a solicitar para el cambio de uso del suelo sea de importancia en este sentido para la fauna.

Por lo cual y de acuerdo al número de impactos previsible para el desarrollo de la obra, los impactos negativos de mayor significancia con respecto al medio físico se dan en el componente atmosfera y con respecto al medio biótico es respecto a la flora y fauna. A continuación, se realiza una descripción de las características de los impactos descritos en la matriz y se resume las medidas preventivas en cada etapa del proyecto, su aplicación y su objetivo, el cual describe el impacto hacia dónde va dirigida la acción mitigante o preventiva.

**ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO**, para el caso del presente proyecto los trabajos de preparación del sitio comprenden la habilitación de las áreas donde se colocarán los materiales y herramientas de trabajo, y la colocación de restricciones de la zona a fin de evitar poner en riesgo a los transeúntes y visitantes al lugar.

**Vegetación secundaria:** Durante los trabajos de preparación del sitio se no se afectará la vegetación presente en los trazos de los tramos a ejecutar las obras además de que también se integrarán amplias áreas verdes comunes, con lo que se pretende compensar el impacto generado por el proyecto.

**Paisaje:** En el sitio seleccionado para la construcción del proyecto, **es un predio totalmente desprovisto de vegetación ha sido utilizado como patio de materiales para la construcción de la carretera.**

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:** es una de las etapas en las que potencialmente se puede generar la mayor cantidad de impactos al ambiente, durante esta etapa el movimiento de equipo, de personal, la generación de ruido, etc., son más intensos, y los impactos esperados son:

La emisión de partículas a la atmósfera por los equipos y maquinaria de construcción puede afectar la calidad del aire y la acumulación de partículas de polvo y humo sobre el estrato vegetal, disminuyendo la capacidad fotosintética de los organismos vegetales, en las que una de las acciones importantes para reducir dicho efecto será llevar a cabo un riego regular sobre las áreas de trabajo de movimiento de materiales, así como riego a vegetación circundante a las obras del proyecto.

**Afectación a la fauna:** Con el tiempo y debido a las actividades de construcción, se espera que las pocas especies de fauna presentes en el área del proyecto se desplacen hacia otros sitios más seguros; dado que la fauna corresponde principalmente del grupo de aves (palomas y zanates), no se considera necesario actividades de rescate, sólo de ahuyentamiento de los individuos que se registren en el área del proyecto, mismos que serán reubicados en áreas menos alteradas.

Es importante señalar que de manera directa la generación de fuentes de empleo resulta sin duda un impacto benéfico, sin embargo durante el proceso de construcción los trabajadores que laboran son principalmente albañiles, peones y mozos de obra, siendo un sector cuyo origen son de sitios marginados económicamente, con un reducido grado de escolaridad, en el que incluso impera el analfabetismo y ante la falta de conocimiento sobre la normatividad ambiental, lo que pueden generar una serie de afectaciones al ambiente las cuales afectan principalmente a especies de flora y fauna; por que deberá implementarse un Programa de Educación Ambiental dirigido a la planta trabajadora.

**ETAPA DE OPERACIÓN:** En esta etapa la generación de impactos será ocasionados principalmente por la generación de residuos de tipo doméstico, por lo que se implementará un programa de manejo de residuos, donde se describirá la clasificación de los residuos para que, dentro de las instalaciones y zona de playa, se cuente con contenedores para el almacenamiento temporal de estos.

En esta etapa se observan también impactos benéficos como lo son la contratación de personal, para actividades de mantenimiento.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se proponen las medidas preventivas y de mitigación, las cuales derivan del análisis de los impactos ambientales y de las acciones que pueden generar alguna alteración sobre los componentes ambientales, por lo cual se realiza un análisis de cada medida seguida por las acciones que se llevarán a cabo a fin de verificar el cumplimiento ambiental del proyecto.

### VI.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

Las medidas de mitigación que se proponen aplicar antes y durante esta etapa son:

- **Medida o acción para la mitigación:** Manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos.

**Acciones a implementar y/o verificar:** Evitar la contaminación de suelos por escurrimientos o arrastres por gravedad hacia los cuerpos de agua cercanos al predio. Una de las medidas de prevención a desarrollarse tanto en la preparación del sitio como en la construcción, es el adecuado manejo de los residuos generados en ambas etapas, para ello se recomienda la utilización de tambos metálicos debidamente rotulados (orgánico, inorgánico, residuos peligrosos). Esta separación se complementará con una adecuada recolección, transportación y selección de recipientes de lubricantes y combustibles, para evitar cualquier tipo de contaminación.

Se deberá retirar la basura y escombros existentes dispersos en el área del proyecto.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Desde el Inicio del proyecto y durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Observar la normatividad ambiental en cuanto a la emisión de partículas y gases a la atmósfera.

**Acciones a desarrollar y/o verificar:** Es importante mencionar que durante la ejecución de la obra los vehículos automotores que usen diésel como combustible estarán obligados a cumplir con la norma **NOM-044-SEMARNAT-2006**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores; de igual manera se tendrá como regla para los contratistas que los camiones de volteo sean cubiertos con lona durante el transporte de los materiales, ya que de no ser así se pueden desprender polvos fugitivos en su recorrido hacia su destino.

Otra regla por implementar es el riego continuo en las áreas donde se genere polvo, esta medida se efectuará para evitar la dispersión de polvos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción por las actividades de transporte de material y equipo, despalle y excavación, trazo y nivelación, etc., así como la operación de la misma maquinaria.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Desde el Inicio del proyecto y durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Prevenir la fuga de combustibles y lubricantes para evitar la contaminación del suelo y el agua.

**Acciones a implementar y/o verificar:** Para prevenir la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, esta deberá estar siempre en buen estado mecánico, evitando además realizar reparaciones, cambios de aceite o rellenos de combustible en áreas con el suelo desnudo. Estas actividades deberán realizarse en los talleres autorizados para tal fin y fuera del área del proyecto. Además de que la promotora se deberá dar de alta como empresa generadora de residuos peligrosos y establecerá un almacén temporal de residuos peligrosos dentro del predio del proyecto, dicho almacén cumplirá con los requisitos descritos en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Así mismo se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección de estos residuos.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Desde el Inicio del proyecto y durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Cuidar que no se afecten áreas que no estén contempladas en el cuadro de construcción del presente estudio.

**Acciones a implementar y/o verificar:** No impactar los terrenos vecinos. Por lo que se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación del proyecto, sobre todo que no se afecte vegetación que no se encuentre dentro de los polígonos solicitados y autorizados.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante toda esta etapa.

#### **También se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:**

Durante esta etapa se deberá supervisar constantemente al personal que laborará, con la finalidad de evitar que afecten un área mayor a la de los terrenos y para vigilar que no arrojen desechos que pudieran contaminar terrenos adyacentes (como combustible, aceites, etc.)

## VI.2. CONSTRUCCIÓN

Las medidas de mitigación que se proponen aplicar durante esta etapa son:

- **Medida o acción para la mitigación:** Evitar el fecalismo al aire libre por los trabajadores.

**Acciones a implementar y/o verificar:** utilización de los sanitarios, así se evitará la contaminación del suelo y aire con heces fecales.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Prohibir verter sustancias de desecho directamente al suelo

**Acciones a implementar o verificar:** Evitar filtraciones al subsuelo que puedan llegar a la playa, o al sub suelo mediante un programa de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Proveer tambos metálicos para depositar los residuos.

**Acciones a implementar y/o verificar:** Evitar la contaminación del sitio y dispersión de la basura y en medida de lo posible destinar la basura a un sitio para su reciclaje.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Dar mantenimiento adecuado a la maquinaria.

**Acciones a implementar y/o verificar:** Evitar la contaminación del aire por emisiones o fugas de lubricantes, en medida de lo posible evitar dar mantenimiento a la maquinaria dentro de las áreas que comprende los tramos del proyecto. La maquinaria, equipo y vehículos que se ocupen durante la obra, deberán contar con un mantenimiento adecuado para su funcionamiento. Las reparaciones deberán realizarse en talleres autorizados y no en el predio, para evitar contaminación por derrames o escurrimientos de gasolina o aceite.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Evitar la dispersión de partículas de polvo manteniendo los materiales bajo cubierta durante su transporte

**Acciones a implementar o verificar:** Evitar la reducción de la calidad del aire local y los daños a la vegetación por la deposición de partículas. Por lo que se llevara a cabo el riego en las áreas donde se genere polvo, así mismo los camiones de volteo serán cubiertos con una lona. Este impacto es considerado como un impacto temporal adverso poco significativo.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante el movimiento de materiales.

- **Medida o acción para la mitigación:** Evitar la contaminación del suelo

**Acciones a implementar y/o verificar:** Construir una plancha de concreto pobre para mezclas de cemento.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Evitar daños al personal y limitar los efectos del ruido en el entorno.

**Acciones a implementar y/o verificar:** Respetar los límites para los niveles de ruido. Y proporcionar los implementos necesarios para desarrollar dichas actividades.

**Etapas o tiempo de aplicación:** Durante toda esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** Establecer las áreas verdes con flora nativa.

**Acciones a implementar o verificar:** Evitar la proliferación de las especies no nativas ya existentes en la zona. Evitar la introducción de especies no nativas sin autorización, así como la implementación de un programa de reforestación con flora nativa.

**Etapas o tiempo de aplicación:** durante esta etapa.

### VI.3. OPERACIÓN

La operación de este proyecto tendrá un impacto positivo en la comunidad, creando empleos y mejorando la infraestructura de la zona, en congruencia con los ordenamientos locales.

- **Medida o acción para la mitigación:** Recolección de residuos domésticos.

**Acciones a implementar y/o verificar:** Las áreas deberán estar dotadas de contenedores para la colocación de los residuos y que se realice la recolección de los mismos de forma periódica a fin de evitar la generación de focos de infección.

**Etapas o tiempo de aplicación:** durante esta etapa.

- **Medida o acción para la mitigación:** control de calidad de agua.

**Acciones a implementar y/o verificar:** se deberá dar mantenimiento constante a los sanitarios a fin de evitar la generación de aguas negras y focos de infección, verificando el correcto funcionamiento del biodigestor.

**Etapas o tiempo de aplicación:** durante esta etapa.

### VI.4. MANTENIMIENTO

Con la implementación de un calendario de mantenimiento se tendrá un impacto positivo dentro de las instalaciones

- **Medida o acción para la mitigación:** Contar con áreas limpias para evitar la generación de focos de infección.

**Acciones a implementar y/o verificar:** Se evitará la acumulación de residuos sólidos (basura y desperdicios de comida) y la generación de malos olores de todas las áreas que integran el proyecto.

**Etapas o tiempo de aplicación:** durante toda la vida útil del proyecto.

## VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

### VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo, de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso sí, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- a) Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- b) Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- c) Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades – en este caso la instalación de infraestructura urbana suele implicar la presencia de impactos

al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto denominado “**CLUB DE PLAYA EL EDEN**”, son tres:

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

- **Escenario 1: El proyecto no se realiza**

Podría causar la ausencia de turismo nacional e internacional, lo cual afectaría a los prestadores de servicios turísticos, así mismo no habría ingresos que pudieran generarse por la construcción de la obra, y no se generarán los empleos asociados a este proyecto.

- **Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación**

Sin las medidas de mitigación propuestas, el proyecto provocaría impactos adversos ya que se generaría en su mayoría basura, malos olores, polvos, escurrimientos, etc., existe una normatividad la cual no exime a la promovente de sus responsabilidades, por lo cual no puede concebirse la realización de un proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

- **Escenario 3: El proyecto es realizado con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación**

El desarrollo del proyecto tomará en cuenta todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y restauración, así mismo se respetará la normatividad ambiental vigente y aplicable.

Cabe señalar que no se tiene contemplado la remoción de vegetación, además de que se contará con la habilitación de nuevas áreas verdes se podrán integrar especies nativas de la región. Los ecosistemas locales existentes no serán afectados por las obras, pero si se verá beneficiado por las acciones actividades del presente proyecto. De la misma forma se generarán residuos sólidos que serán recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes.

En resumen, con el desarrollo del proyecto se crean nuevas fuentes de empleo que benefician a la población de Copala, y se mejorara la imagen urbana.

### VII.3 CONCLUSIONES

Del análisis de la matriz utilizada se determinó que la potencialidad de 56 interacciones que corresponde al 100% derivadas del desarrollo del proyecto, de las cuales el 52.8% corresponden a los impactos de bajo impacto, por lo que se puede afirmar que, si bien el proyecto impactará sobre los elementos naturales presentes, se ha buscado que las obras sean amigables con el ambiente.

Los impactos a generar sobre la vegetación o fauna local son mínimos, ya que la zona se encuentra impactada con anterioridad debido al proceso de infraestructura carretera en la zona donde se ubica el proyecto, por lo que las especies de vegetación y fauna existentes son escasas y de baja importancia al representar especies de vegetación inducida para la creación de áreas verdes.

De los impactos positivos estarán vinculados en cuanto a la economía local ya que se provocará la generación de empleos temporales durante los trabajos de construcción y permanente durante la operación.

La zona cuenta con la infraestructura adecuada para dotar al proyecto de la mayoría de los servicios que se requerirán en las diversas etapas del mismo, como son: comunicaciones, energía eléctrica.

El área de proyecto no se ubica dentro de un Área natural protegida.

Los residuos generados durante la construcción y operación del proyecto no rebasarán la capacidad de los servicios públicos municipales. No existirán emisiones significativas de gases a la atmósfera; la disposición de los residuos sólidos se realizará a través de los servicios públicos municipales; en cuanto a las aguas residuales generadas por el proyecto, estas presentan características municipales sin la presencia de contaminantes tóxicos.

Se procurará en todas las etapas cumplir con las diversas normas ecológicas aplicables al proyecto, empleando para ello empresas y equipos calificados.

Los principales impactos negativos del proyecto corresponden a aquellos de importancia menor, los cuales serán debidamente mitigados durante la construcción y operación del proyecto **“CLUB DE PLAYA EL EDEN”**, de acuerdo con el Plan de medidas de mitigación y prevención propuesto.

Por otra parte, los impactos positivos del proyecto corresponden a la creación de puestos de trabajo y al incentivo a las actividades económicas en la ciudad. En este sentido, el proyecto representa un estímulo socio-económico importante para la comuna, brindando oportunidades para mejorar la calidad de vida de participantes directos e indirectos del proyecto.

El proyecto como tal intenta brindar la oportunidad a la inversión y a los habitantes de la región de empleos, con apego a la normatividad ambiental y de uso del suelo y urbanización tanto federal, estatal como municipal.

Es importante mencionar que el Proyecto desde el punto de vista ambiental **es procedente**, ya que su ejecución no se contrapone a los instrumentos normativos que aplican para su desarrollo, los impactos identificados son adversos pocos significativos, con medidas de mitigación, mismas que serán ejecutadas con el propósito de lograr atenuación de los impactos que se producirán sobre los componentes físicos, biológicos del sistema ambiental acuático y terrestre.

## VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Este estudio se ha realizado de acuerdo a lo establecido en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del Sector Turístico, modalidad particular, elaborada por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

La metodología y los elementos técnicos que sustentan la información empleada en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “**CLUB DE PLAYA EL EDEN**”, se ha descrito en cada uno de los capítulos que la comprenden y a continuación se presentan de manera condensada.

La información presentada en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, fue elaborada con las siguientes fuentes de información:

### **Capítulos I y II.- Información proporcionada por la empresa promotora.**

**Capítulo III.-** Para el desarrollo de este apartado se realizó un análisis de la verificación del cumplimiento de la normatividad en cuanto a las restricciones de construcción en altura, separación a colindancias, densidad e intensidad de construcción, requerimientos de diseño y de estacionamiento, entre otras.

**Capítulo IV.-** Este capítulo se ha desarrollado nuevamente por recomendación de la Secretaría debido a la reconsideración para la delimitación del área de estudio. En el Capítulo IV se presenta este análisis, donde se señala que se utilizó como base para la delimitación del área de estudio, la metodología propuesta en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular, publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

**Capítulo V.-** Investigación y aplicación de metodologías que fueron aplicadas Se inició con el listado simple o “check-list” para la identificación de los impactos generados a los diferentes sectores ambientales, para situar al proyecto. Posteriormente, la evaluación de los impactos se realizó utilizando una matriz interactiva “Matriz de Leopold”, se determinó identificar y evaluar las interacciones resultantes y los impactos ambientales, de acuerdo a los siguientes criterios: naturaleza del impacto, magnitud, duración, reversibilidad, importancia y necesidad de aplicación de medidas.

**Capítulo VI. -** Análisis de los impactos identificados y desarrollaron las medidas de mitigación o correctivas para cada uno de los impactos identificados, haciendo referencia, en su caso de la normatividad vigente en nuestro país, tanto en materia ambiental como de seguridad e higiene.

A partir del análisis y evaluación de los impactos potenciales se propone el plan de medidas preventivas de mitigación, reparación y compensación incorporadas al proyecto, así como el Programa de Vigilancia Ambiental en el capítulo VII del mismo documento.

**Capítulo VII.-** En este apartado se presenta el programa de vigilancia ambiental, el cual establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación, por lo que debe incluir los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer

las correcciones y los ajustes necesarios para comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulte difícil, poder evaluarlos y proponer nuevas medidas correctivas o de mitigación.

## VIII.1 ANEXOS INCLUIDOS

Los anexos que integran el presente estudio de Impacto Ambiental, se enlistan enseguida:

**Anexo 1.** PLANOS DEL PROYECTO.

**Anexo2.** -CURP DEL PROMOVENTE, PAGO DE DERECHOS, TABLA PARA EL CALCULO DEL PAGO DE DERECHOS, HOJA DE AYUDA, FORMATO E-5, FOTOGRAFIAS DEL LUGAR, CONTRATO DE CESION DE DERECHOS, DECLARATORIA DE DECIR VERDAD Y CEDULA DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

## VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS

**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.

**Almacenamiento de residuos.** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**Banco de material:** Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos.** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes.** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental.** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas.** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Descarga.** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Disposición final de residuos.** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Emisión contaminante.** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Fuente fija.** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos.** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos.** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**Impacto ambiental.** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo.** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual.** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante.** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico.** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia.** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

**Lixiviado.** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

**Magnitud.** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Manejo.** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Medidas de prevención.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Punto de emisión y/o generación.** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos.** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos.** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos.** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Sistema ambiental.** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sustancia peligrosa.** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Tratamiento.** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

## IX. FUENTES BIBLIOGRAFICAS

### **Información impresa**

- Cabezas Esteban, María del Carmen, 1999, Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico, Castilla Ediciones, España.
- CONABIO, 1998, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fichas Técnicas y Mapa, México.
- Conesa Fdez. Vicente, et al., 1997, Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Rzedowski, J., T. Reyna-Trujillo, 1990. Divisiones florísticas, escala 1:800 000, En: Trópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). Tomo II, Sección IV, 8.3 Atlas Nacional de México (199-1992). Instituto de Geografía, UNAM. México.

### **Información cartográfica**

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS). PROYECTO GEOLOGÍA SERIE I. 2009.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS). PROYECTO HIDROLOGIA SERIE I. 2009.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS). PROYECTO SUELOS SERIE I. 2009
- INEGI, 2009, Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Copala, Guerrero.

### **Información recabada en internet**

- Servicio Meteorológico Nacional, Temporada de Ciclones 2016. <http://smn.cna.gob.mx/es/ciclones-tropicales>
- Jiménez, M. (2012). *Ciclones Tropicales (Huracanes)*. 2012, de CENAPRED, MÉXICO Sitio web: <http://132.248.68.83/portal/index.php/riesgos-hidrometeorologicos/ciclones-tropicales-huracanes>
- SIGEIA