

CONTENIDO

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Datos Generales del Proyecto	1
I.1.1 Nombre del Proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	2
I.2 Datos Generales del Promovente	3
I.2.1 Nombre o razón social	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	3
I.2.4 Dirección del representante o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	3
I.3 Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	3
I.3.1 Nombre o Razón social.....	3
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	3
I.3.3 Nombre del representante técnico del estudio	3
I.3.4 Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	4
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1 Información General del Proyecto.....	4
II.1.1 Naturaleza del Proyecto.....	5
II.1.2 Selección del sitio	14
II.1.3 Situación legal del Predio y colindancias.....	15
II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización	16
II.1.5 Inversión requerida	21
II.1.6 Dimensiones del proyecto.....	22
II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	22
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	25
II.2 Características particulares del proyecto	25
II.2.1 Programa General de Trabajo y Preparación del sitio	25

II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	28
II.2.3 Etapa de construcción.....	28
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento	37
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	41
II.2.6 Utilización de explosivos	41
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	41
II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de residuos	48
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.....	49
III.1 Instrumentos Legales.....	50
III.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).	50
III.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. .	53
III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.....	54
III.1.4 Ley de Aguas Nacionales.	56
III.1.5 Ley General de Bienes Nacionales	58
III.1.5 Normas Oficiales Mexicanas.....	58
III.1.6 Bandos y Reglamentos Municipales	61
III.2 INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO.....	61
III.2.1 Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	61
III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local	64
III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	64
III.3 INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN.....	68
III.3.1 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	68
III.3.2 Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	68
III.3.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	69
III.3.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).....	70
III.3.5 Regiones Marinas Prioritarias (RMP).	71
III.3.6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	73
III.3.7 Sitios Ramsar.....	74
III.4 Otros Instrumentos Generales	75
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	75

III.4.2 Ley General de Asentamientos Humanos	76
III. 4.3 Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca.....	77
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, INVENTARIO AMBIENTAL.	79
IV. 1 Delimitación del área de estudio.....	79
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	82
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	83
a) Áreas Naturales Protegidas.....	109
b) Áreas de conservación de la biodiversidad	109
IV. 2.2 Medio Biótico	112
IV.2.3 Paisaje.....	119
IV.2.4 Medio socioeconómico	120
IV.3 Diagnostico ambiental.	124
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	127
V.1 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	127
V1.1 Indicadores de Impacto.....	127
V.1.2 Impactos Generados	128
VI. 2 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	129
V.3 Descripción de los impactos	138
CAPITULO VI .- MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	142
VI.1 Impactos residuales.....	147
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	148
VII.2. Programa de vigilancia ambiental	152
VII.2.1. Objetivo.	152
VII.2.2. Monitoreo ambiental	152
X. REFERENCIAS	156

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

I.1 Datos Generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto tiene como nombre: "**Zapoteca Restaurante**".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en la región de la costa en la Agencia de Policía de Playa Zipolite, perteneciente al Municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, concretamente en la Playa principal de Zipolite, cerca de calle Las Palmas y carretera federal 175, esquina con calle S/N y la playa. El Municipio de San Pedro Pochutla se localiza al sur del estado de Oaxaca, en la región costa entre las coordenadas 16° 47' latitud norte y 96° 28' longitud oeste (Figura 1.1).

El municipio cuenta con una superficie total de 421 km², se ubica a una distancia de 230 kilómetros de la capital del Estado, representa el 0.44% de la superficie del Estado, a una altura de 150 msnm.

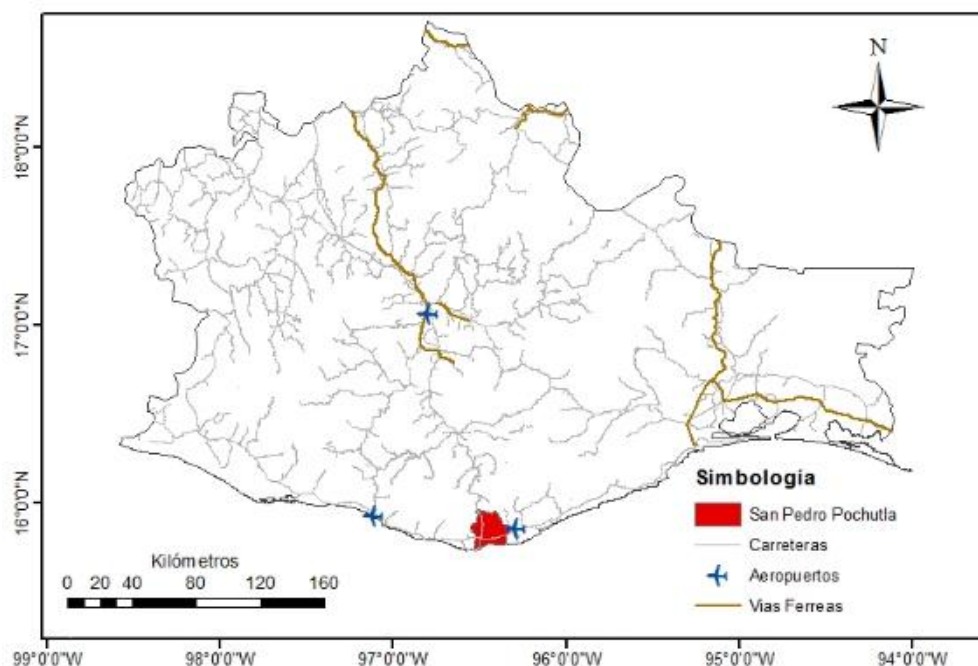


Figura 1.1 Localización del proyecto en el plano regional

Específicamente el proyecto “**Zapoteca Restaurante**”, se realizará en el lugar conocido como Playa Principal Zipolite, justo en la zona central de la mencionada playa (Figura 1.2). Al este, norte y oeste colinda con viviendas, comercios, calles, etc., y al sur colinda con el Océano Pacífico.



Figura 1.2 Vista aérea del área del proyecto. Google Earth 2025

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se contempla una vida útil del proyecto de 50 años, pudiéndose extender mas según el mantenimiento que se le brinde al inmueble; dichas actividades estarán en función del programa de trabajo aplicable a la etapa de operación y mantenimiento que se detalla en el apartado II.2.1 de este documento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

En **Anexo 1, Documentos Legales** se presenta la siguiente documentación:

- FF-SEMARNAT-117-SEMARNAT-04-002-A Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. No incluye actividad altamente riesgosa (original).
- Identificación Oficial Vigente (INE) del Representante Legal (copia certificada y copia simple).
- Acta Constitutiva de la persona moral denominada Zapoteca International SRL de CV. (copia certificada y copia simple).

- Comprobante de pago de derechos, productos o aprovechamientos, tablas A y B mediante las cuales realizó el cálculo del monto pagado, formato e5cinco y hoja de ayuda (original)
- Declaración bajo protesta de decir verdad de quien(es) elaboraron la manifestación de impacto ambiental, la cual deberá estar fundamentada en el artículo 35-Bis-1 de la LGEEPA y/o artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA (original)
- Constancia de Posesión Comunal número 2104 expedida por el Comisariado de Bienes Comunales de San Pedro Pochutla, a nombre de Zapoteca International S. de R.L de C.V. (copia simple).
- Cedula profesional de los participantes en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental (copias)
- Planos del Proyecto (ZOFEMAT).
- Acuerdo de cierre de actuaciones por la PROFEPA, expediente número PFPA/26.1/3S.5/00016-2024.

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Zapoteca International S. de R.L de C.V
(Anexo 1).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

[Redacted]

3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Gonzalo Romero Vallarta

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

[Redacted]

I.3 Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o Razón social

Lic. Estila Ramírez Hernández Ced. Prof.11865758
(Anexo 2, Documentación Probatoria)

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[Redacted]

I.3.3 Nombre del representante técnico del estudio

Lic. Estila Ramírez Hernández Ced. Prof.11865758

I.3.4 Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del Proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental se exhibe, para dar cumplimiento a lo dispuesto en el **artículo 28 fracción IX** (Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros) **y fracción x** (obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales...) en de la **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y al **artículo 5° inciso Q)** (Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general) **y R** (obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales zonas federales: II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales...) **de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.**

4

Al mismo tiempo, el presente documento es requisito para tramitar, antes de llevar a cabo cualquier tipo de construcción, la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) correspondiente con una superficie de 234.19 m² para tal motivo se ingresará la solicitud a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros y se incluirán los requisitos respectivos, tal como: planos y fotografías.

Actualmente el predio se encuentra **SIN CONSTRUCCIÓN**, respecto a este proyecto en particular. Sin embargo, al momento de adquirir el predio (26-julio-2022), éste contaba con una construcción en mal estado y alto grado de deterioro, que no cumplía con los requisitos indispensables para lograr el nivel de seguridad adecuado ante las cargas a las que estaba sujeta, en términos de los artículos 209 del reglamento de construcción y seguridad estructural para el estado de Oaxaca, de acuerdo a dictamen técnico negativo firmado por la Dirección de Obras del H. Ayuntamiento Municipal de San Pedro Pochutla. Así mismo, con base en la inspección realizada, de todas las áreas del inmueble por la Dirección de Protección Civil del mismo Ayuntamiento, el inmueble presentaba fallas estructurales donde se apreció desprendimiento del recubrimiento del acero y que éste a su vez presentaba oxidación severa y disgregación, por lo que se concluyó de igual forma, que no cumplía con los niveles de seguridad para este tipo de construcciones. Por tal motivo se requirió la inspección de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y se presenta el acuerdo de cierre de actuaciones, expediente número PFPA/26.1/3S.5/00016-2024, donde especifica la situación actual del predio.

Por lo antes mencionado, el presente documento integra las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto "Zapoteca Restaurante".

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto consiste en la planeación, construcción, operación y mantenimiento de "Zapoteca Restaurante" no sin antes contar con los permisos necesarios en los tres órdenes de gobierno. El presente documento se lleva a cabo a fin de obtener la autorización de Impacto Ambiental ya que el proyecto se encuentra en ecosistema costeros y en parte en Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). El proyecto se llevará a cabo en una superficie de terreno de aproximadamente 342.76 m² con una pendiente del 7% de los cuales, 234.19 m² son de ZOFEMAT y 108.57 m² de Área Comunal. El terreno tiene una diferencia de 1.20 m desde la curva más alta que va a 10.20 msnm y la más baja 9.00 msnm.

En el proyecto a desarrollar en adelante, se resaltan distintos elementos arquitectónicos que denotan culturas prehispánicas, principalmente la Mixteca y Zapoteca haciendo utilización de grecas pertenecientes a las mismas, además de implementar texturas que en esencia asimilan la ambientación del tradicionalismo oaxaqueño y la gama de colores que reflejan la naturaleza de la zona, un ejemplo es la zona arqueológica de Mitla.

5

Un punto para resaltar es la vista que proporciona la gran plaza del Monte Alban, razón para implementar en proyecto, una referencia a ese tipo de asentamientos prehispánicos mediante el uso de módulos los cuales se repiten verticalmente.

El edificio en general está compuesto por 3 zonas, la que respecta al área protegida en la que se pretende dejar un área libre de construcción, únicamente transitada por comensales, la planta baja en la que se encuentra el restaurante y sus respectivas zonas y por último la planta alta en la que se colocan 2 recamaras y una zona común en la que encontramos una estancia y una cocineta.

En el interior se puede observar las habitaciones en planta alta que abarca toda la zona comunal, cuentan con vista a la playa al igual y en mayor medida que las áreas comunes en la cuales se encuentra la zona de comensales con vista directa al mar, esto además de beneficiar con el efecto de la sensación térmica menor a partir de la humedad relativa provocada por el oleaje y la cercanía al mar. La planta alta en la que se encuentran las habitaciones y las zonas que tienen en común emularán una sensación de interiorismo natural conforme al estilo de emulación a las culturas prehispánicas que llevan con elementos locales, aunque también en la cocineta y la zona de estancia lleva un cristal corrido que dejará apreciar el mar, al igual que en una de las recamaras que da vista directa al mar, mientras que la otra recámara dota de privacidad total, estas contarán con baño y ducha integradas en cada una.

Al entrar nos topamos con la zona común y la barra la cual cuenta con una cubierta entre palapa que se extiende desde la zona habitacional desplazándose sobre la barra y parte de la zona de comensales. Esta zona común también se encuentra la mayor parte del área social, a través de ella se aprecia el área principal denominada como zona de comensales, para disfrutar del restaurante que se encuentra al exterior de la edificación y se aprecia la barra que se encuentra justo debajo de la cubierta.

En la zona comunal donde se encuentran la cocina, bodega, sanitario y otras áreas de la planta baja, están cubiertas por un entepiso de concreto en el que se pretende sobre ello poner las habitaciones de planta alta. En este sitio podemos exceptuar la zona de barra, ya que esta tiene doble altura y la palapa es la que se encarga de brindarle la cubierta.

Hablando especialmente de la zona de palapa, esta cubre las zonas de la planta alta a excepción de la segunda recamara, también la barra de la planta baja a modo de doble altura y un poco de la zona de comensales extendiéndose aproximadamente 2 metros sin intervenir constructivamente, los apoyos de esta cubierta están sobre la zona común

En la planta baja, al acceder se encuentra la zona al aire libre mencionada como zona comensales, en esta se pretende solo levantar el suelo existente colocando piedra natural autóctona, sin ninguna construcción adicional, solo para nivelar el sitio en el que se pretende colocar su respectivo mobiliario que no sea fijo y pueda colocarse a disposición según lo sea requerido.

Subiendo las escaleras se encuentra la estancia, la cocineta y la recamara 2 cubiertas por la palapa, la recamara 1 se exceptuada de esta situación ya que en esta se pretende colocar una loza apoyada en los 4 muros de la misma desde la entrada, hasta antes del pequeño balcón y regadera. Sobre esta loza se pretende colocar lo requerido para instalaciones hidráulicas evitando de esta manera la colocación de un sótano o zonas adicionales.

Resumiendo, el proyecto comprende, planta baja y un nivel. En la Zona Comunal se encontrarán la mayoría de los elementos del proyecto como son; cocina, bodega, sanitario, recamaras, estancia, barra, mientras que en la Zona Federal únicamente contaremos con la zona de comensales y circulación, todo dispuesto de manera temporal o provisional, sin utilizar cemento o concreto para fijar estructuras de ningún tipo en esta zona (Tabla II.1, II.2), **(Anexo 3, Planos del Proyecto)**.

Tabla II.1. Elementos del proyecto en sus diferentes niveles

ZONA COMUNAL	
PLANTA BAJA	PLANTA ALTA Ó NIVEL 1
Baños	Recamara 1
Circulaciones	Recamara 2
Bar	Cocineta
Cocina	Estancia
Cuarto de servicio	Circulaciones
Cuarto de Alcohol	
ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	
PLANTA BAJA	
Zona de Comensales	
Circulaciones	

Tabla II.2. Cuadro de áreas del proyecto

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	
Áreas Exteriores	m²
Zonas Comunes	
Zona de Comensales	186.171
Acceso	10.33
Baños	13.75
Circulaciones	43.4
Subtotal	253.651
Áreas interiores	m²
Servicios	
Bar	20.4
Cocina	38.32
Cuarto de servicio	13
Cuarto de Alcohol	2.11
Planta Alta	
Recamara 1	26.86
Recamara 2	25.19
Cocineta	13.26
Estancia	12
Circulaciones	4.57
Subtotal	155.71
TOTAL	409.361

Enseguida se mencionan las especificaciones constructivas, dimensiones y superficies de la obra a construir:

Descripción Estructural

Delante del terreno se encuentra una superficie de piedra natural autóctona sobre la zona de comensales en frente a la playa que impedirá la socavación del terreno producto del oleaje marino. En este sitio protegido no se pretende construir o intervenir en la zona con elementos constructivos, simplemente será lo antes mencionado y sin utilizar cementante.

El nivel de piso terminado del proyecto en planta baja arranca en +0.40m, por lo que para acceder a él se ha proyectado una rampa de concreto que asciende desde el nivel de la calle lateral al oriente del terreno hasta los +0.40m.

En la zona de barra dentro del área comunal encontramos 2 columnas de piedra que soportan la base triangular de madera que soportan las palapas en conjunto con la estructura de concreto del edificio que contiene 2 niveles de altura.

Ya dentro del edificio podemos describir la estructura de éste, como la combinación de muros de mampostería y marcos de concreto armado conformados por trabes y columnas dentro de los muros.

En la planta baja hallamos la cocina con 34.00m² de superficie y 2.58m de altura general, además de sanitarios con 10m² y camerino de 14.00m².

Tenemos en ese sentido varios elementos estructurales, desde la forma de construcción tradicional que soporta la entrelosa, hasta los pilares y muros que apoyaran la estructura de madera en la que se apoyara la palapa.

Escaleras

Las escaleras fueron proyectadas con las zonas de peralte y pie adecuadas que incurren a las normas adecuadas para zonas públicas y con los estándares de diseño adecuados marcados por los requisitos de seguridad NOM-001-STPS-2008.

Es una escalera de concreto convencional que en los primeros escalones simulan la estructura de las pirámides.

Puertas

Las puertas cuentan con 2.10 M de altura adecuada para la zona y un ancho mínimo de 0.8 M para las interiores, 1.10 para las exteriores de mayor recurrencia.

Descripción de acabados

El acabado principal en los muros es el que se utilizaba por la cultura maya nombrado "Chukum" ya que este al ser un material extraído de la resina de un árbol que posteriormente se mezcla con cal y pigmentos minerales. Se hace notar por su impermeabilidad al grado que algunos proyectos optan por su uso en albercas, lo que vuelve altamente su uso sea factible en el proyecto para la conservación de la edificación debido a la humedad que todas las zonas de playa manejan, estas condiciones climáticas provocan que algunos materiales que no son aptos presenten agrietamientos o desgastes tempranos por el tiempo.

Se pretende en todos los acabados y materiales utilizados usar en mayor medida recursos naturales que los dividiremos en 3 puntos: En el primer punto se encuentran los materiales renovables que serían el uso de maderas, textiles, cuero, hojas y todo aquel recurso de la

bimasa existente utilizada para la fabricación de artesanías en la región, siempre y cuando se respete el medioambiente como las leyes de uso de materiales no permitidos por la SEMARNAT. Con el segundo punto se cubrirán los materiales de origen naturales que se encontrarán inmersos en la edificación como es la piedra entre ellas la cal, el barro, algunas piedras molidas de distintos tipos como lo es el mármol o piedras lajas en combinación con el material para el piso que sean desechadas a modo de reciclaje, ya que por su tamaño no son aptos para otro proceso constructivo con la finalidad de mezclarlos y utilizarlos para dar un acabado de piso heterogéneo. El tercer punto son los materiales industrializados, como lo es el cemento y el hierro, entre otros. En su mayoría se pretende no utilizarlos en los acabados y aquel que tenga un proceso industrial se procurará que su huella de carbono sea mínima, estos procesos con la idea de cumplir con las normas mexicanas de edificación sustentable.

Un punto importante a destacar en la edificación es el uso de textiles de la región como es el famoso “otate” cuyo lugar más distinguido es Jalieza que mantiene su fabricación de manera artesanal. Cabe resaltar que la industria textil en México es un orgullo de la nación, es esta la razón secundaria por la que se ha decidido usar productos de la región, la razón primaria es reducir la huella de impacto ambiental al evitar trasladar materiales o productos que provengan fuera del estado de Oaxaca, se incentivará a que en mayor medida todos los productos, materiales y mano de obra sean locales, esto a su vez para ayudar en el desarrollo económico local. Estos productos textiles también se encontrarán adornando la iluminación de algunas de las lámparas otras serán fabricadas por el arte de la cestería utilizando carrizos.



Foto 1: Textil Oaxaca de Juárez por Ricardo Olvera

Estos acabados y utilización de materiales también se aplican en la fabricación de sillas que nos llevan a la localización de algunos artesanos unos nombrados “Sillas artesanales de Oaxaca” que radican en la Verde Antequera se dedican principalmente a fabricar y reparar sillas, salas y columpios tejidos con rattan, vinil, mimbre entre otros. Otro fabricante más conocido en la capital es “Sillas Artesanales Hannai” las cuales son fabricadas a mano de manera local.



Foto 2: Sillas Artesanales Hanni/ Foto propiedad de la empresa.

Otro de los acabados y materiales presentes en la edificación es el uso del tradicional barro negro de Oaxaca que ha estado presente desde las culturas prehispánicas del monte Albán, esto se utilizará tanto en productos como en remate para los acabados, este podría ser una solución viable para darle forma a las grecas y elementos decorativos como lo puede ser el muro de la barra. Se pretenderá buscar una de las artesanías de José García Antonio conocido como “El Señor de las Sirenas” quien fue galardonado con el premio nacional de la cerámica que son reconocidas a nivel internacional para la posible fabricación de algunos de los elementos decorativos. Sin embargo, también la necesidad de aplicación del barro en algunas de las lámparas nos llevase a buscar otras opciones que será el caso de “Costalito Oaxaqueño” que contiene algunas opciones de lámpara interesantes que podrían servir para darle un toque cultural a la edificación



Foto 3: Artesano José García Antonio, foto tomada por Walter Alejandro

Se exige altamente utilizar recursos de la zona para fomentar el uso de una arquitectura sustentable en este proyecto, esto por dos razones, la primera es reducir la huella de impacto ambiental que se genera en el desplazamiento mediante el transporte innecesario de productos, esto puesto en moda por el consumismo, y como segunda finalidad tiene como propósito, ayudar a fortalecer la mano de obra local.

11

Se aseguró que el material elegido para los acabados de la edificación cumpla con los requerimientos del Apéndice Informativo 11 de las Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 sobre Edificación Sustentable – criterios y requerimientos ambientales mínimos dónde se especifican los elementos prohibidos.

En perspectiva al elegir cuidadosamente los acabados incluyendo la adquisición de productos ornamentales y/o decorativos se asegura cumplir con los tres pilares de la sustentabilidad, en el ecológico con cumplir en su mayoría con materiales renovables, pero también se incluyen materiales reciclados como es la piedra utilizada para el acabado de los pisos y en menor medida los industrializados que en este caso llegando a considerar el uso del concreto o mortero para unir las piedras recicladas que se utilizarán en el acabado de piso. En el pilar social se promueve en medida de lo posible, es decir de manera conceptual mediante la arquitectura y de manera física mediante los materiales, la cultura nacional y la artesanía mexicana, en este apartado podemos hacer auge de la industria textil Oaxaqueña cuya producción en 2019 fue de \$122, 990 millones de pesos datos del censo económico, que en estos últimos años se ha visto comprometida por la producción de productos extranjeros de manera desleal. En el pilar económico se logra incluir un

beneficio sostenible de la adquisición de bienes y materiales locales reduciendo los gastos de intermediarios como en su caso lo es el transporte al saber que los productos son locales y en su caso regionales.

En la planta baja donde tenemos 250 m² de superficie se pretende colocar un concreto cepillado con gravilla de ½" y diferentes piedras, preferentemente que entre ellas se encuentre cuarzo o piedra blanca locales cuya proximidad no mayor a 100 km para encontrarla dentro del municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca

Para la aplicación del acabado "chukum" en muros se debe hacer las preparaciones del mismo, primero humedeciéndose la pared donde previamente se colocará un revoqué, después se prepara la mezcla mediante polvo (chukum) y cemento con agua hasta lograr la consistencia deseada que se aplicará mediante la técnica de pulido. En los días posteriores a la aplicación hay que curar con agua para evitar agrietamientos. Se localizó una empresa llamada "Chukalpac" originaria de Puerto Escondido, Oaxaca que se dedica a la fabricación y aplicación de dicho material, la distancia aproximada es de 72 km, lo que lo vuelve una solución viable para la aplicación de material. Queda determinado que el acabado no lleva otro tipo de revestimiento como lo es la pintura o algún otro material que pueda ir sobre él ya que este acabado es el enjarre o revoco por excelencia

Baños. El número de muebles sanitarios está planeado de acuerdo a las necesidades del Proyecto Arquitectónico y cumplen ampliamente con lo establecido. Encontramos baños en cada una de las habitaciones, en la planta baja para servicio de los comensales y visitantes de esta área, así como en la terraza.

MUEBLES SANITARIOS	
Tipo de Mueble	N
Inodoro	6
Lavabo	4
Regadera	2
Fregadero	4

Para la construcción de la palapa se usará hoja de palma recolectada de la zona, en la madera se utilizará el cedro ya que se pueden encontrar distribuidores autorizados en San Pedro Pochutla que se encuentra aproximadamente a 15 km de la ubicación lo que indica un viaje de 35 min, esta madera aparte de ser existente en la localidad también es apta para exteriores, siendo la palapa el elemento arquitectónico construido 100% de materiales renovables. Para la protección de la madera se utilizará barniz para exterior de base agua que tenga la certificación "Eco-label" (Instituto de certificación ecológica) que nos garantiza que el producto cumple con los estándares para un desarrollo sostenible.

Para la opción de recubrimientos en piso de baños y cocina, se opta por utilizar porcelanatos ante el mármol o granitos, que son materiales sobre explotados y son una opción

responsable ya que no recurre a la devastación de canteras o montañas, sus piezas son ligeras y los tamaños se encuentran en amplias variedades, en las opciones de compra de porcelanatos tenemos a una empresa que radica en la costa de Oaxaca llamada Zimat una de ellas ubicada en Pochutla que nos podrá proveer de dicho material aunque también tenemos las alternativas comunes en la capital. Uno de ellas es la empresa "Interceramic" que cuenta con certificación "Green Squared®" en la venta de sus productos y también la PROFEPA le entrego el certificado de industria Limpia en caso de encontrar que los porcelanatos locales no cumplen con el debido proceso de fabricación. Una de las condiciones que se requirió para el uso de porcelanato es por su característica altamente duradero que puede durar hasta 50 años y que para la zona es su escaso nivel de impermeabilidad ya que otros productos son afectados por el nivel de humedad relativa en el ambiente.

En cuanto al recubrimiento con pintura en losa, que se aplicará solo en el caso de la cocina con 39 m² que deberá ser una pintura especial antihumedad preferentemente de la marca mexicana "Comex" presente en la localidad, este producto utilizado es el Aqua100 es un "Producto Eco" su fabricación no requiere plomo ni solventes minimizando la contaminación. Los demás terminados en losas, están cubiertos por palapa o revestidos de chukum sin aplicación de otro terminado las demás zonas no necesitan otro recubrimiento extra como lo es en esta ocasión.

La madera se pretende que lleve acabados color nogal y algunos completamente oscuros para la disposición de las grecas en el muro de la barra, mientras que la cancelería propuesta en madera a diseño (Figura 2.1, 2.2).



Figura 2.1. Vista frontal del proyecto

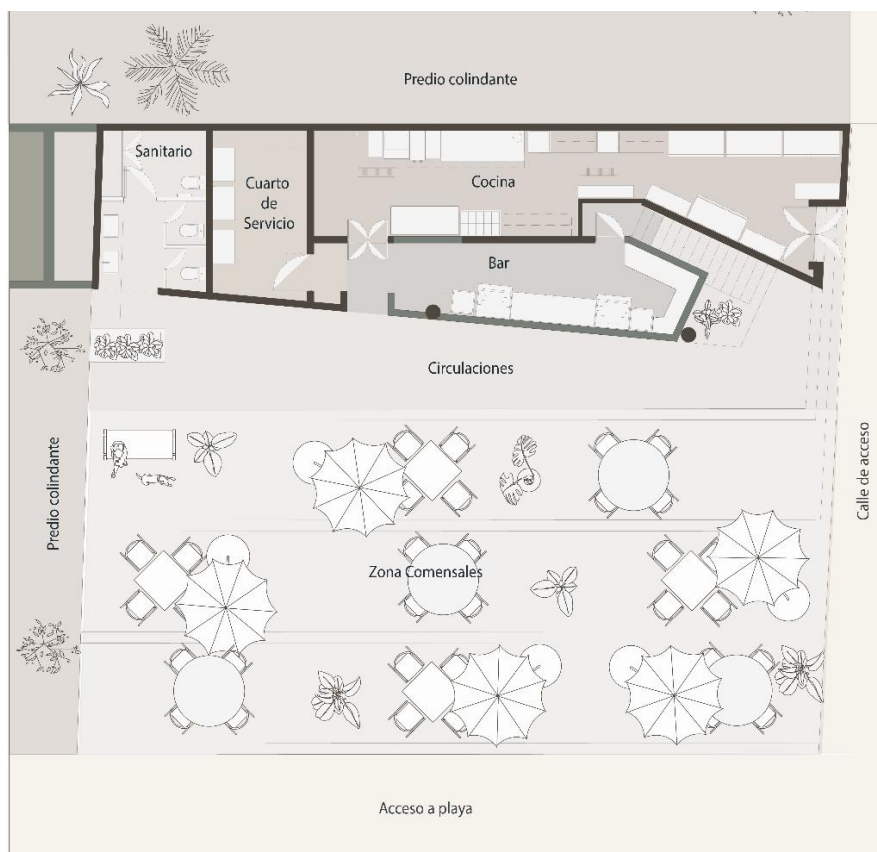


Figura 2.2. Vista aérea del proyecto en la planta baja

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron y se tomarán en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos.

Criterios ambientales.

Para la ejecución del proyecto se realizó una revisión bibliográfica a los derechos de Áreas Naturales Protegidas, Reservas Naturales declaradas y registrados para el estado de Oaxaca, así como Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). Inmerso en la costa del Estado de Oaxaca, encontrando que en el municipio de San Pedro Pochutla conforma la Región Terrestre Prioritaria de México no 129 denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca, por otra parte, el proyecto se encuentra excluido de Áreas Naturales Protegidas y de Áreas de importancia para la Conservación de las Aves. Así mismo se considera criterios que minimizan la afectación al ambiente y tratarán de mantener las condiciones naturales existentes, tales como:

- Las estructuras buscan ser de bajo impacto interviniendo en lo menos posible
- Se utilizará material propio de la región tal como palma, madera, piedras, tejas, etc.

• No Existen cuerpos de aguas en el sitio que pudiera verse afectado directamente,
Criterios técnicos. Los criterios considerados en este rubro benefician al proyecto debido a que:

- Se encuentra ubicado en una zona turística
- Existen los servicios básicos como son: energía eléctrica, agua potable y señal telefónica.
- Fácil acceso al sitio
- Diseño y construcción del proyecto de acorde a los criterios de construcción de la zona.

Criterios socioeconómicos.

Los criterios socioeconómicos están basados en la aceptabilidad social, la generación de empleos temporales y permanentes tales como.

- Cercanía y fácil acceso a la playa de la zona.
- Generación de empleos locales.
- Demanda en el consumo de bienes y servicios.
- Incremento de turistas nacionales e internacionales
- Aprovechar el potencial turístico de la zona.

Presencia de áreas naturales protegidas o zonas relevantes por sus características ambientales.

15

El área del proyecto no se encuentra cerca de áreas naturales protegidas.

Vías de comunicación

Carretera Federal 175 Oaxaca –Puerto Ángel.

II.1.3 Situación legal del Predio y colindancias

Se cuenta con Título de Posesión Comunal núm. 2104 del predio donde se realizó la construcción a nombre del Zapoteca International S. de R.L de C.V (**Anexo 1**). Con las siguientes medidas y colindancias:

Norte: Mide 19.90 m (metros) y colinda con posesión C. Felipe García Martínez.

Sur: Mide 19.00 m y colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre Océano Pacífico

Este: Mide 17.00 m y colinda con C. Nicolas Fierro Ramírez y Calle de 8 m de ancho de por medio.

Oeste: Mide 17 m y colinda con posesión del C. Pablo González Jerónimo

En las colindancias del predio se desarrollan actividades humanas, como es el tránsito por la vialidad contigua (calle pavimentada de 8 metros acceso a la playa), ya que se encuentra en playa principal de Zipolite y en un radio de aproximadamente de 15 a 20 metros del

predio también encuentran construcciones de casa habitación y comedores que prestan servicio a los turistas que visitan la playa. Al Oeste del proyecto se encuentra un hotel al cual se le está dando mantenimiento y se observó gente trabajando al momento de la visita para la obtención de datos del presente, así como madera de cimbra y la construcción está en obra negra. No existe flora o fauna a impactar en cualquiera de las colindancias ni dentro del predio (Figura 2.3).

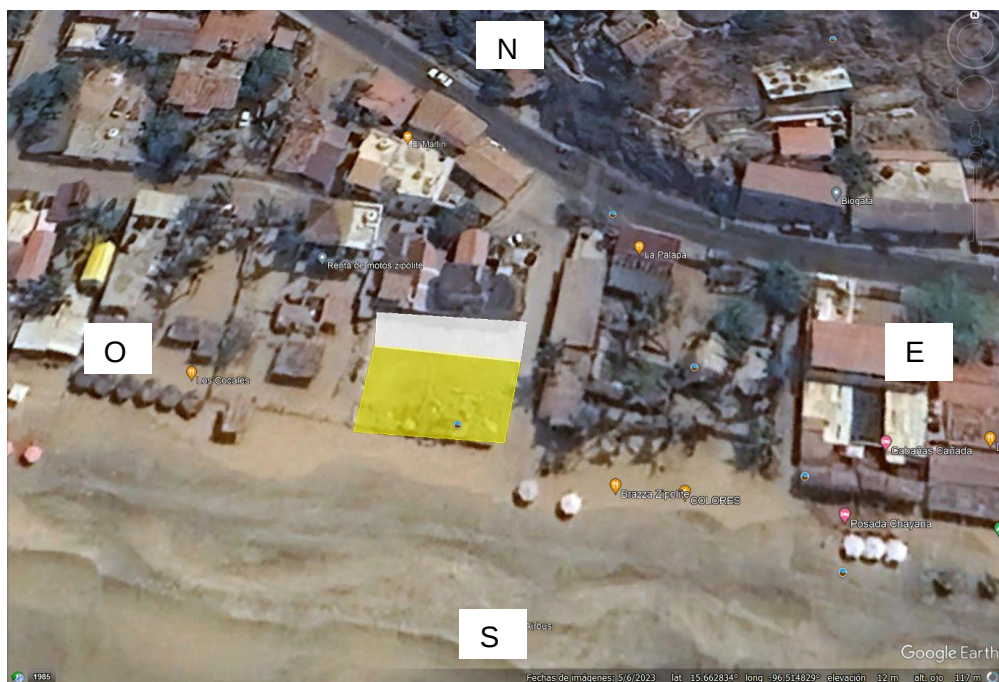


Figura 2.3 Colindancias del predio del proyecto. Google Earth 2025. ZOFEMAT (recuadro amarillo), Zona Comunal (recuadro blanco).

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Como se mencionó, el proyecto se encuentra insertado en la Agencia de Policía Municipal de Playa Zipolite, perteneciente al Municipio de Santa Pedro Pochutla Oaxaca, en la zona Central conocido como Playa principal.

Las coordenadas del predio donde se realiza el proyecto, fueron obtenidas del levantamiento topográfico y planos propiedad de Rwork, dibujó Aylin Nicolás y revisó Roberto Garó con fecha 12/04/2023, escala 1:50. (levantó : Ing. Cesar Joel Cruz Jiménez. Proceso: Arq. Apolinar M. Pinacho Aragón. Céd Prof.: 12944192).

Cabe mencionar que el Área Total tiene una superficie de 342.76 m² (Tabla II.3; vértices 1,2,3,4 de la Figura 2.4), de los cuales 234.19 m² se encuentran en la Zona Federal Marítimo Terrestres-ZOFEMAT (Tabla II.4; vértices A,2,3, D misma Figura) - Figura 2.5 y 108.57 m² en la Zona Comunal (Tabla II.5; vértices 1,A,D,4 misma Figura). Las coordenadas que definen el sitio se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), las cuales corresponden a la **cuadrícula 14 Banda Q**, con un **Datum de**

georreferenciación WGS 1984.

Tabla II.3 Cuadro de construcción del Polígono General del predio.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	766402.2231	1733201.2244
1	2	S 08°10'23.82" W	17.000	2	766,399.8062	1,733,184.3971
2	3	N 84°54'42.37" W	20.000	3	766,379.8851	1,733,186.1709
3	4	N 06°56'45.23" W	17.000	4	766,381.9409	1,733,203.0462
4	1	S 84°52'02.96" E	20.364	1	766,402.2231	1,733,201.2244
SUPERFICIE 342.76 m ²						

Tabla II.4 Cuadro de construcción del Polígono Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT)

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	766,401.3323	1,733,195.0227
A	2	S 08° 10' 23.82"	10.733	2	766,399.8062	1,733,184.3971
2	3	N 84°54' 42.37"	20.000	3	766,379.8851	1,733,186.1709
3	D	N 06°56' 45.23"	12.563	D	766,381.4043	1,733,198.6413
D	A	S 79°42' 29.22"	20.254	A	766,401.3323	1,733,195.0227
SUPERFICIE 234.19 m ²						

Tabla II.5 Cuadro de construcción del Polígono Área Comunal.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	766,402.2231	1,733,201.2244
1	A	S 08°10'23.82" W	6.265	A	766,401.3323	1,733,195.0227
A	D	N 79°42'29.22" W	20.254	D	766,381.4043	1,733,198.6413
D	4	N 06°56'45.23" E	4.437	4	766,381.9409	1,733,203.0462
4	1	S 84°52'02.96" E	20.364	1	766,402.2231	1,733,201.2244
SUPERFICIE 108.57 m ²						

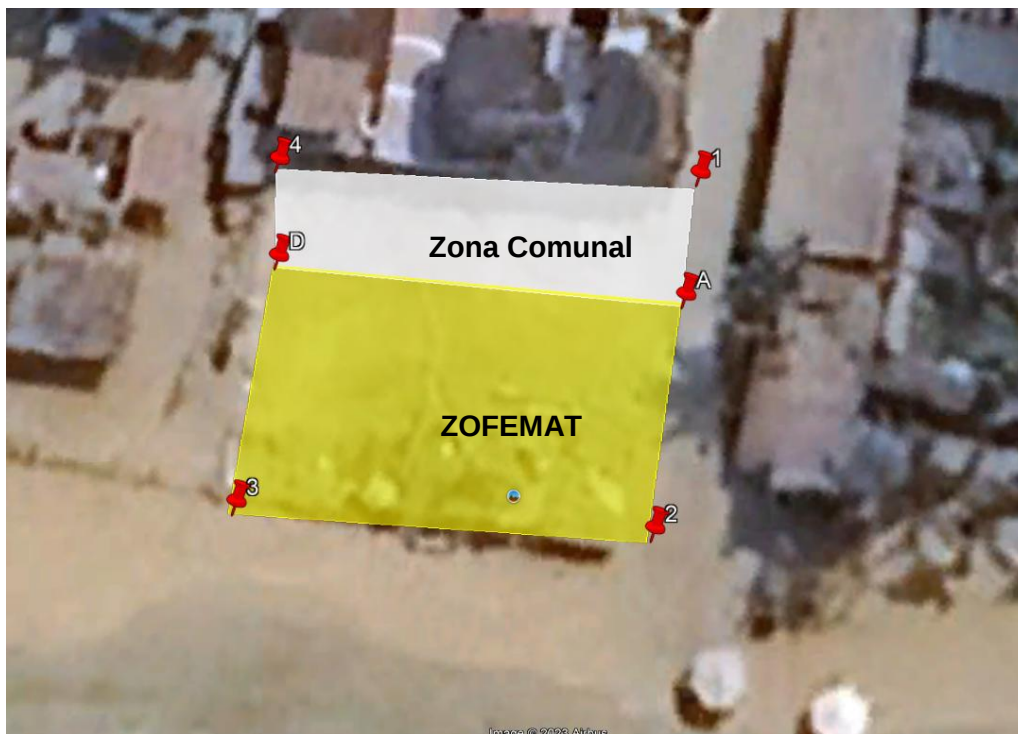


Figura 2.4 Área Total del predio (1,2,3,4), ZOFEMAT (A,2,3,D) y Zona Comunal (1,A,D,4) . Google Earth 2025.

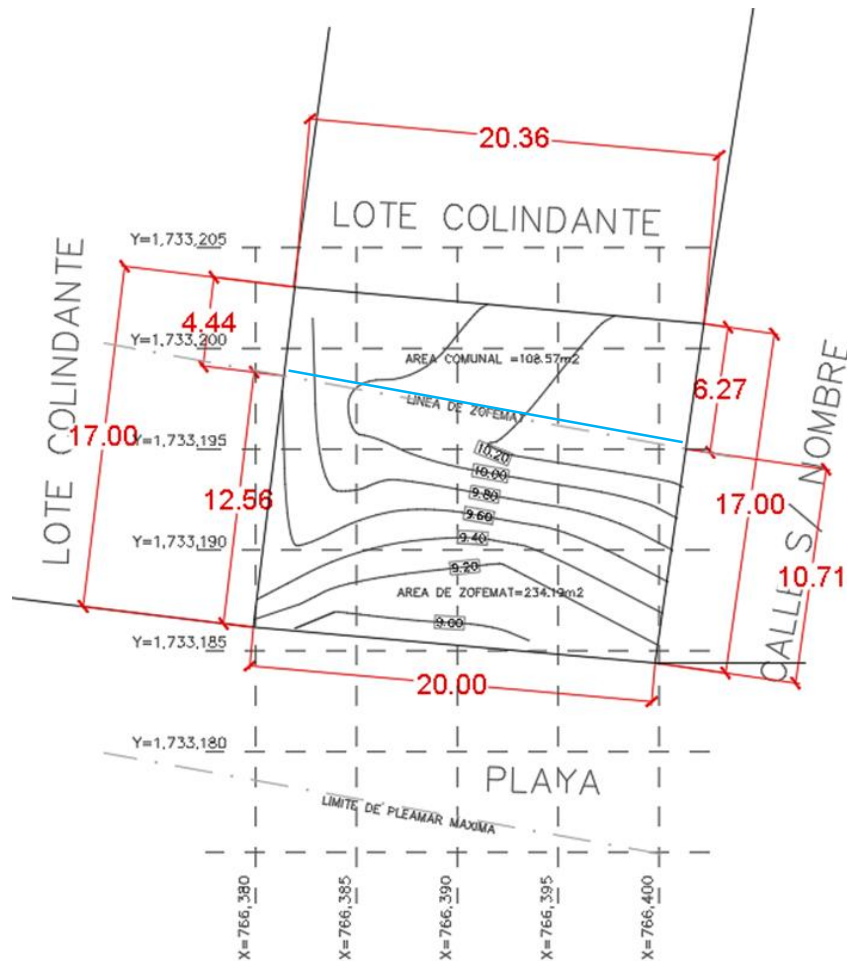


Figura 2.5 Área Total del predio, ZOFEMAT y Zona Comunal. Planos del Proyecto

Las coordenadas que conforman la superficie de cada obra se presentan a continuación (Tabla II.6, Figura 2.2):

Tabla II.6a Coordenadas de los elementos que conforman cada obra de la planta baja.

COORDENADAS DE PROYECTO ZAPOTECA RESTAURANTE			
ÁREA COMUNAL			
Planta Baja			
Zona	Vértice	X	Y
Baños	1	766,382	1,733,203
	2	766,382	1,733,199
	3	766,384	1,733,198
	4	766,385	1,733,203
Cocina	1	766,388	1,733,202
	2	766,388	1,733,200
	3	766,395	1,733,199
	4	766,395	1,733,200
	5	766,396	1,733,200
	6	766,401	1,733,197
	7	766,402	1,733,202
Bar	1	766,388	1,733,199
	2	766,388	1,733,197
	3	766,397	1,733,196
	4	766,398	1,733,197
	5	766,396	1,733,199
Cuarto de Servicio	1	766,385	1,733,203
	2	766,385	1,733,198
	3	766,388	1,733,198
	4	766,388	1,733,199
	5	766,387	1,733,199
	6	766,387	1,733,202
Planta Alta (Nivel 1)			
Cocineta	1	766,388	1,733,202
	2	766,387	1,733,198
	3	766,391	1,733,199
	4	766,391	1,733,202
Estancia	1	766,391	1,733,202
	2	766,391	1,733,199
	3	766,395	1,733,199
	4	766,395	1,733,201
Recamara 1	1	766,395	1,733,199
	2	766,395	1,733,201
	3	766,399	1,733,198
	4	766,399	1,733,197
	5	766,402	1,733,195
	6	766,404	1,733,201
Recamara 2	1	766,382	1,733,203
	2	766,381	1,733,199
	3	766,387	1,733,198
	4	766,388	1,733,202
ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE			
Planta Baja			

Zona	Vértice	X	Y
Zona de Comensales	1	766,381	1,733.195
	2	766,380	1,733.186
	3	766,400	1,733.184
	4	766,401	1,733.193
Circulaciones	1	766,381	1,733.198
	2	766,381	1,733.195
	3	766,402	1,733.194
	4	766,402	1,733.195

II.1.5 Inversión requerida

a) Importe total de la inversión del proyecto.

La inversión requerida para el proyecto se estima que oscila alrededor de \$ 7,317,705.00 (Siete millones trescientos diecisiete mil, setecientos cinco pesos 0/100 M.N.) para la ejecución total lo cual se desglosa a continuación (Tabla II.7).

Tabla II.7 Inversión a realizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción

CONCEPTO	%	MONTO TOTAL EN PESOS
Preliminar (Tramites y servicios)	10	\$ 731,770.50
Estructural Constructivo	34	\$ 2,488,019.70
Acabados	17	\$ 1,244,009.85
Instalaciones (Ingenierías)	12	\$ 878,124.60
Herrería	8	\$ 585,416.40
Aluminio	8	\$ 585,416.40
Carpintería	8	\$ 585,416.40
Obra exterior	3	\$ 219,531.15
TOTAL		\$ 7,317,705.00

21

Durante la etapa de operación y mantenimiento se destinará, una inversión anual de \$100,000.00 (Cien mil pesos 00/100 M.N). los cuales cubrirán las necesidades básicas de las actividades que se prevén.

b) Periodo de recuperación de la inversión.

El costo de la inversión será recuperable durante los primeros 10 años de la operación del proyecto.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Se tiene contemplado un presupuesto de \$ 696,000.00 (Seis cientos noventa y seis mil pesos 00/100 M.N) aplicables para la ejecución de las medidas correctivas de prevención,

mitigación, compensación y supervisión ambiental derivadas de la resolución en materia de impacto ambiental obtenida por la SEMARNAT.

II.1.6 Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio en m²

La superficie del terreno es de 342.76 m², de los cuales 234.19 m² se encuentran en ZOFEMAT y 108.57 m² en la Zona Comunal

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

En el predio del proyecto no existe cobertura vegetal, por lo que no se afectará este rubro.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie de obras permanentes corresponde a 342.76 m² ya que no se tienen contempladas obras a futuro.

II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo a las capas de uso de suelo y vegetación del INEGI (Figura 2.6) la región donde se construye el proyecto tiene vegetación de Selva Mediada Caducifolia con vegetación secundaria. Sin embargo, dentro o a los alrededores del predio del proyecto no se cuenta con ningún tipo de vegetación debido a las actividades antropogénicas que se desarrollan a los alrededores como son restaurantes, hoteles, casas habitación, vías de acceso, tiendas, etc.

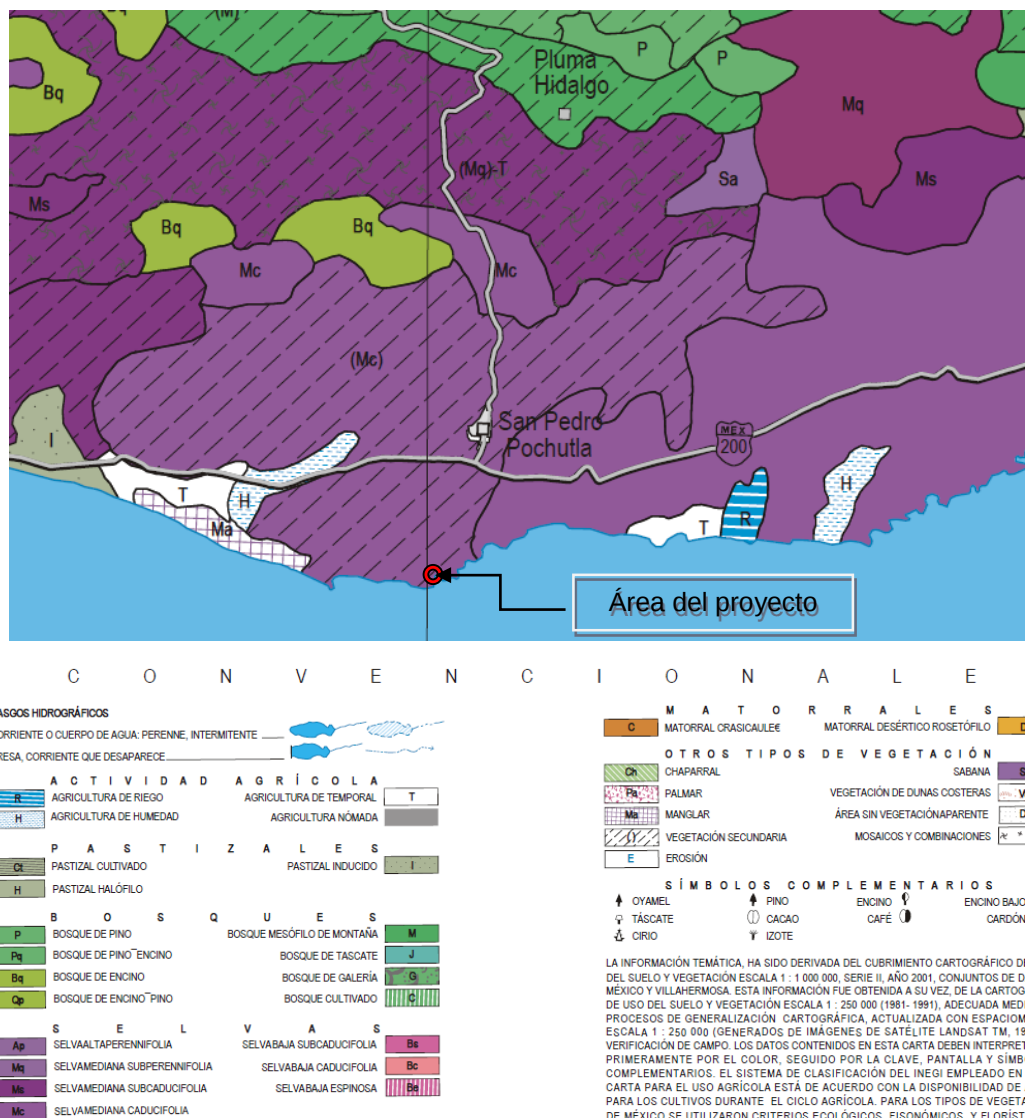


Figura 2.6 Uso del suelo y vegetación en la Región donde se ubica el proyecto

En la siguiente imagen (Figura 2.7) se observa que no existen obstáculos debidos a este proyecto en particular, que interfieran con los escurrimientos intermitentes superficiales que transitan libremente hacia el mar y que se encuentran a aproximadamente 250 metros del predio.



Figura 2.7 Corrientes intermitentes superficiales cercanas al proyecto.

De acuerdo con la tabla siguiente, las líneas de color azul de la imagen anterior representan corrientes de agua de tipo intermitente que dependen de la precipitación pluvial, con una longitud de la línea de flujo de 431.429 metros y la otra de 362.345 metros, con puntos de drenaje numero 59 y 69, con dirección de flujo determinada (Subcuenca RH21Bb, INEGI).

Tabla II.8. Características de los escurrimiento cercanos al predio del proyecto

24

Corrientes intermitentes superficiales			
ID	5645371	ID	5645117
CVE_SUBC	RH21Bb	CVE_SUBC	RH21Bb
CLAVE50K	d14b28	CLAVE50K	d14b28
TIPO	101	TIPO	101
ENTIDAD	CORRIENTE DE AGUA	ENTIDAD	CORRIENTE DE AGUA
FC	3271	FC	3271
CONDICION	INTERMITENTE	CONDICION	INTERMITENTE
EDICION	0	EDICION	0
FECHA	1998/11/30	FECHA	1998/11/30
LENGTHM	431.429	LENGTHM	362.345
ID_DRENA	59	ID_DRENA	64
FLOWDIR	1	FLOWDIR	1
ENABLED	1	ENABLED	1
DESC_ENABL		DESC_ENABL	
CALL_REPR	0	CALL_REPR	0
SEQUENCEID	1880	SEQUENCEID	2190
ORDER_1	4	ORDER_1	1
LEVEL_1	1	LEVEL_1	1
ARBSUM_1	52244.3	ARBSUM_1	362.345
PATHL_1	0	PATHL_1	67.1806

Se hace hincapié que en el sitio del proyecto no se localizan corrientes hidrológicas y las dos encontradas están más allá del área de influencia del proyecto, al mismo tiempo se menciona que **NO** se contempla la extracción de agua del subsuelo, si no que se abastecerá

del sistema de agua potable de la localidad y captación de agua de lluvia. Este proyecto NO se trata de extracción de agua subterránea mediante pozos.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Debido al crecimiento urbano en la zona, el proyecto cuenta con los siguientes servicios básicos disponible, (Tabla II.8).

Tabla II.8 Servicios disponibles

SERVICIOS	DISPONIBILIDAD
Vías de Acceso	El acceso principal es la carretera federal 175 Oaxaca - Puerto Ángel
Agua potable	Disponible en el predio
Energía Eléctrica	Disponible en el Predio.
Drenaje	No disponible en el Predio.
Teléfono	Disponible en el Predio
Internet	Disponible móvil

II.2 Características particulares del proyecto

Las obras y actividades a ejecutar consisten en la construcción de un proyecto de Restaurant, en una superficie de terreno de 342.76 m², así mismo se pretende someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental las actividades referentes a las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio; con la finalidad de operar dentro del marco de la normatividad ambiental vigente. Una vez obtenida la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, se procederá a tramitar la concesión de la ZOFEMAT.

Para la etapa de operación y mantenimiento se contemplan actividades tales como limpieza de las estructuras, resane de paredes, pintura en general, sustitución de madera y palma, cuidado de pasillo, mantenimiento de planta de tratamiento, entre otras actividades propias del funcionamiento del proyecto.

Es importante mencionar que la zona del proyecto es compatible con uso habitacional-turístico y otros servicios.

II.2.1 Programa General de Trabajo y Preparación del sitio

Para la ejecución de la obra se contempla un lapso de 8 meses, considerando las actividades que se enumeran en la Tabla II.9 en lo referente a la etapa de operación y mantenimiento serán permanente durante la vida útil del proyecto.

Tabla II.9 Programa General de Trabajo.

MES		1				2				3				4				5			
SEMANA		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Codigo	Concepto																				
P	PRELIMINAR	1	2	3																	
EST	ESTRUCTURAL CONSTRUCTIVO				1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	11						
AC	ACABADOS														1	2	3	4	5	6	
INS	INSTALACIONES (INGIENERIAS)																		1	2	
HER	HERRERIA																				
AL	ALUMINIO																				
CAR	CARPINTERIA																				
CA	OBRA EXTERIOR																				

MES		6					7				8			
SEMANA		22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4
Codigo	Concepto													
P	PRELIMINAR													
EST	ESTRUCTURAL CONSTRUCTIVO													
AC	ACABADOS													
INS	INSTALACIONES (INGIENERIAS)	3	4	5	6									
HER	HERRERIA				1	2	3							
AL	ALUMINIO						1	2	3					
CAR	CARPINTERIA							1	2	3				
CA	OBRA EXTERIOR										1			

Para iniciar los trabajos se realizará el trazo, delimitación, nivelación, mecánica de suelos y otras actividades para el acondicionamiento del área que a continuación serán descritas, de acuerdo a las características del sitio, así mismo se efectuaron actividades de limpieza del área sujeta a la construcción. También se requerirá de la implementación de obras provisionales para empezar a trabajar en el sitio.

A continuación, se enunciarán los conceptos pertenecientes a esta etapa.

Trazo y Nivelación. El trazo y nivelación se efectuará con equipo topográfico y personal capacitado conforme al proyecto ejecutivo.

Desmante, despálme y limpieza. Se realizará desmante y despálme por medios mecánicos de 30 cms de espesor que implica la remoción de la capa vegetal del suelo que no es adecuada para ser utilizada en el proyecto.

Relleno. Se realizará el relleno con material producto de la excavación y compactado con pisón metálico

Carga y retiro. Se realizará la carga y retiro de material producto de excavación para dejar el área libre de material y dejar el área libre para trabajar con sanidad.

La mano de obra, equipos y herramientas requeridas en esta etapa se enumeran en las siguientes tablas:

Tabla II.10 Mano de obra utilizada en la etapa de preparación del sitio

MANO DE OBRA	CANTIDAD
Topógrafo	1
Ayudante de Topógrafo	2
Ing. Mecánica de suelos	1
Ayudante para Mecánica de Suelos	4
Ayudantes en general	5
Total	13

Tabla II.11 Equipo y herramientas requeridas en la etapa de preparación del sitio

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD
Equipo de Topografía	1
Equipo de Mecánica de Suelos	1
Picos	3
Palas	3
Machetes	1
Rastrillos	2
Carretillas	2

II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Durante la obra se consideran los siguientes aspectos

Camino de acceso. No se requirió de la apertura de caminos, dado que la ubicación del proyecto es accesible, el cual comunica con sitios atractivos turísticos y zonas urbanas.

Almacenes, Bodegas y Talleres. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se habilitará una bodega de 2.5 m² para el resguardo del material y herramientas menores de construcción, la cual será construida a base de madera y lámina de cartón, misma que será desmantelada una vez concluida la construcción del proyecto. Los equipos y camiones de carga empleados serán enviados a talleres autorizados cercanos al sitio del proyecto, con el objetivo de prevenir alguna contaminación al medio ambiente.

Oficinas, Campamento y Comedores. No se establecerán campamentos ni comedores dentro de la obra, ya que el personal contratado será local y por la disponibilidad de lugares cercanos que ofrecen productos y servicios. En un espacio de la bodega se habilitará un área para el control general de la obra.

Utilización de Explosivos. Debido a la naturaleza del proyecto no será necesario el uso de explosivo en ninguna etapa.

Instalaciones Sanitarias. No se instalarán sanitarios para los trabajadores, ya que se pagará por el servicio de manera mensual en algún comercio o casa habitación de la zona que preste el servicio.

II.2.3 Etapa de construcción

La obra contará con diferentes sistemas estructurales, cada uno respondiendo a las necesidades arquitectónicas de los espacios proyectados, siguiendo las siguientes:

Cimentación.

Como es bien sabido, es la base que se emplea para sostener la estructura. Cabe señalar que, durante esta etapa, existen actividades como la excavación, construcción de elementos estructurales como trabes, cadenas, castillos para reforzar los muros, la impermeabilización y el posterior relleno de las zanjas. Se realizarán excavaciones exclusivamente en el área de cimentación.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos llevado a cabo en el proyecto, se obtuvieron los siguientes lineamientos que deberán respetarse de acuerdo a las características físicas del predio:

Mecánica de Suelos

Con base a la exploración de campo y a las pruebas realizadas en laboratorio, se presenta en la Tabla II.12 el análisis geotécnico del SPTM-1.

Tabla II.12 Registro Estratigráfico del SPTM-1

PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN
0.00 m – 4.80 m	ESTRATO 1 Muestra 01-08. Arena pobremente gradada (SP), de color gris, con consistencia relativa media, plasticidad baja y contenido natural de agua de 9.1 %
4.80 m – 8.40 m	ESTRATO 2 Muestra 09-15. Arena bien gradada con arcilla (SW-SC), de color gris, con consistencia relativa media, plasticidad baja y contenido natural de agua de 11.6 %.
8.40 m – 20.00 m	ROCA TIPO GRANITO.

Observaciones de la Mecánica de Suelos

1.- Sobre los trabajos de exploración para efectuar el estudio de Mecánica de Suelos, se ejecutó un Sondeo de Penetración Estándar Mixto, SPTM 1, de 20.0 m de profundidad, dicho sondeo se realizó como parte del proyecto: **“Zapoteca, Restaurante”**, que se pretenden construir en; Col. Las Palmas, Zipolite, San Pedro Pochutla, Oaxaca. Solicitado por; Arq. Roberto Garó. La finalidad de la exploración es para configurar el perfil estratigráfico litológico del suelo de apoyo de la cimentación, a través de sus propiedades Índices, Mecánicas y características Geológicas, así como la determinación de la compacidad relativa (Cr) del subsuelo. Del sondeo se obtuvieron muestras representativas tipo “alteradas” de los estratos que conforman el perfil del SPTM 1

2.- El perfil estratigráfico - litológico del sondeo, está compuesto principalmente por, Arenas Mal Graduadas, SP, hasta la profundidad de 4.80 m; subyacen arenas Bien Graduadas con finos arcillosos, SW – SC, hasta el nivel 8.90 m. Ambos estratos presentan una Compacidad relativa $Cr = \text{Media}$. A partir de la profundidad 8.90 m hasta el final del sondeo de 20.0 m, se tiene una roca granítica típica de la región de la Costa.

3.- A la profundidad explorada de 20.0 m no se detectó el nivel de aguas freáticas, NAF.

4.- A partir del perfil estratigráfico, se desprendió la conveniencia de estudiar, las características de deformabilidad de los depósitos, a través de la teoría elástica. Del análisis del perfil se obtuvo el módulo de deformación, E_u , que nos sirvió para el cálculo de los asentamientos inmediatos, su valor se determinó en $E_u = 164.052 \text{ kg/cm}^2$. El parámetro geomecánica de diseño es el ángulo de fricción interna, ϕ , determinado del estado de compacidad relativa de los depósitos con una magnitud de $\phi = 30^\circ$.

5.- Primer caso: para una losa rígida superficial, $D_f = 0$, capaz de resistir los esfuerzos de deformación que la superestructura le impone. La determinación de la capacidad de carga última aplicando la teoría de Terzaghi o Skempton, depende en materiales cohesivos,

esencialmente de los parámetros de carga y de la presión actuante ($\sigma_v = \gamma D_f$) al nivel de desplante, sin embargo, para una losa superficial dicha presión es $\sigma_v = 0$. El esfuerzo admisible de trabajo se definió dividiendo la carga última por un factor de seguridad F.S. = 3. Los valores obtenidos del esfuerzo admisible de trabajo para diferente ancho y largo de losa se desglosan en la tabla 6; así mismo se dan los resultados de los asentamientos máximos, p_{max} , (al centro), mínimo, p_{min} , (extremo) y diferencial, p_{dif} , para cada caso.

Recomendaciones de la Mecánica de Suelos

Para zapatas 1.

- 1.- Se recomienda la sustitución de material mejorado con calidad de sub base, en una capa de 0.30 m. debajo del nivel de desplante de las zapatas. verificando que una vez abierto el cajón, el terreno natural no se altere en su estructura y comprobar que el material mejorado y el terreno natural tengan el 95% de compactación con respecto a su peso volumétrico seco máximo (p.v.s.m.), en el caso del material mejorado se recomienda compactar en dos capas.
- 2.- Para poder trabajar en el fondo de las excavaciones se recomienda colar una plantilla de concreto hidráulico de resistencia, $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.
- 3.- La característica índice principal del material de relleno de las cepas y zona de pisos es que debe tener una baja plasticidad, se recomienda un material de banco con calidad de sub base. El espesor del material de relleno en los pisos se recomienda no menor de 0.30 m. compactándose al 90% de su p.v.s.m. previa verificación de que el terreno natural tenga al menos el 90% de compactación con respecto a su p.v.s.m.
- 4.- El material de relleno de cepas deberá compactarse por capas de 0.15 m a 0.20 m, dependiendo del equipo de compactación, al 90% de su p.v.s.m.

Para losa 1.

Se recomienda apoyar la losa sobre una plataforma de material mejorado, de preferencia con calidad de sub base con un espesor mínimo de 0.40 m.

2. Se verificará que dicha plataforma tenga al menos el 95% de compactación con respecto a su p.v.s.m.
- 3.-Se deberá verificar que el terreno natural tenga al menos el 95% de compactación con respecto a su p.v.s.m.

Los elementos básicos que conformarán el proyecto se presentan a continuación y posteriormente se mencionan aspectos técnicos sobre los mismo de forma detallada:

Descripción estructural específica

El proyecto cuenta con dos diferentes estructuras que trabajan de manera independiente, la primera es la que pertenece a la cubierta ligera que consta de palapa y cristal elevados por columnas bajo cimentación que solo alcanzan la primera planta, mientras que la edificación lleva traveses y columnas pertinentes para soportar el peso de la construcción.

La estructura principal estará compuesta por columnas y traveses de acero estructural (A500B) de sección circular, elementos secundarios y cargadores de madera de pino cubierta con dula de madera y recubierta superior de palma. La cimentación será con zapatas de concreto armado $f_{3c} = 300 \text{ kg/cm}^2$. A continuación se detallan cada uno de los elementos estructurales del proyecto:

Muros	Consiste en la construcción de las paredes que se utilizan para separar los módulos de los cuales constará el proyecto. Muros de block de concreto con estructura de cadena y castillos de concreto armados.
Techos y Estructuras	Prácticamente, esta etapa consiste en la construcción de la losa que servirá para separar las plantas baja y alta del proyecto, mediante capas de concreto armado: cemento, arena, grava, alambre recocido, alambroz y varillas. Por otro lado, también se construyen los traveses y columnas que los sostendrán. Aplanados. Esta actividad consiste en la nivelación de muros y plafones. La primera, segunda planta se construirán con vigas de acero y los muros serán de madera con alusiones a las culturas antiguas Zapoteca y Mixteca.
Pisos y Acabados	Consiste en la construcción de mesetas o repisas de concreto reforzado.
Pintura	Consiste en el recubrimiento del proyecto con pintura.
Instalaciones.	Para esta etapa se dividirán las instalaciones en eléctrica, hidrosanitaria y gas. Para el caso de la instalación eléctrica, esta será proporcionada por la Comisión Federal Electricidad (CFE). Para el caso de la instalación hidrosanitaria, esta se dividirá en el suministro de agua potable para actividades propias del proyecto, la cual será proporcionada por el sistema de agua entubada de la localidad y también por tanques cisternas. Por otro lado, para la disposición y tratamiento de las aguas residuales, se utilizará un biodigestor para tratar las aguas residuales, la cual cumple con la Normatividad Ambiental, debido a que en la zona no existe el sistema de drenaje sanitario.
Palapa	se construirá a base de madera y palma real, tornillos, existente en la zona y se adquirirá con una Unidad de Manejo Ambiental que cuente con los permisos respectivos.
Escaleras	En el proyecto se tienen 1 escalera interior que dan acceso al nivel superior del Restaurant.
Acabados:	En la edificación podemos encontrar colores pétreos rodeados primeramente por el piso de concreto lavado con grano de arena autóctona, adornos textiles de colores neutros típicos de la región, los sólidos en barro como vasijas, jarrones y otros, mientras

	que las lámparas colgantes se componen en diferentes medidas estilo rattan natural en conjunto con la palapa.
--	---

Una vez conocidos los elementos básicos y los resultados de la mecánica de suelos, así como características del predio y alineamientos locales de parte de la Dirección de Obras del Ayuntamiento, se describen de manera ordenada las características de cada elemento estructural a nivel técnico de acuerdo a los planos de obra.

Descripción de elementos constructivos y materiales

Planta baja

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
ESTRUCTURA Y ALBAÑILERIAS PLANTA BAJA	MURO DE PIEDRA	Muro de piedra braza de base de 55 cms en la parte inferior y en la superior 30 cms, colocada con mortero, con una altura variable
	MUROS DE CONCRETO	Muro de concreto M-1, de 14 cms de espesor, armada con parrilla con varillas #3 en sentido vertical a cada 25 cms, y varillas #3 en sentido horizontal a cada 35 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		Muro de concreto M-2, de 14 cms de espesor, armada con parrilla con varillas #4 en sentido vertical a cada 20 cms, y varillas #3 en sentido horizontal a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		Muro de concreto M-3, de 14 cms de espesor, armada con parrilla con varillas #4 en sentido vertical a cada 20 cms, y varillas #4 en sentido horizontal a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		Muro de concreto M-5, de 14 cms de espesor, armada con parrilla con varillas #4 en sentido vertical a cada 30 cms, y varillas #4 en sentido horizontal a cada 15 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
	MURO DE TABICÓN	Muro de tabicón de 11x14x28 a tesón, de 28 cms. espesor, juntado con mortero cemento-arena 1:3 proporción
	CASTILLOS	Castillo K-02 20x20 de sección, armada con 4 varillas #4, estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Castillo K-03 20x30 de sección, armada con 6 varillas #4, estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Castillo K-04 14x73 de sección, armada con 6 varillas #3 y estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Castillo K-05 14x96 de sección en escuadra, armada con 12 varillas #4, estribos #3 a cada 15 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
	COLUMNAS DE CONCRETO	Columna C-1 25x30 de sección, armada con 6 varillas #4, estribos #2 a cada 9 y 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Columna CC-1 40 de diámetro sección circular, armada con 6 varillas #4, Zuncho #3 a cada 10 y 16 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.

Nivel 1

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
ESTRUCTURA Y ALBAÑILERIAS NIVEL 1	MURO DE CONCRETO	Muro de concreto M-1, de 14 cms de espesor, armada con parrilla con varillas #3 en sentido vertical a cada 25 cms, y varillas #3 en sentido horizontal a cada 35 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		Muro de concreto M-4, de 14 cms de espesor, armada con parrilla con varillas #4 en sentido vertical a cada 15 cms, y varillas #4 en sentido horizontal a cada 30 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
	MURO DE TABICÓN	Muro de tabicón de 11x14x28 a tezon, de 28 cms. espesor, juntado con mortero cemento-arena 1:3 proporción,
	CASTILLOS	Castillo K-01 14x15 de sección, armada con 4 varillas #3 y estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		Castillo K-02 20x20 de sección, armada con 4 varillas #4, estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Castillo K-03 20x30 de sección, armada con 6 varillas #4, estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Castillo K-04 14x73 de sección, armada con 6 varillas #3 y estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Castillo K-08 14x83.2 de sección, armada con 13 varillas #4, estribos #3 a cada 15 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
	COLUMNA DE CONCRETO	Columna C-1 25x30 de sección, armada con 6 varillas #4, estribos #2 a cada 9 y 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
	DALA DE CERRAMIENTO	Cerramiento CE01 14x25 de sección, armada con 4 varillas #3 y estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.

Losas superestructura

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
LOSAS Y TRABES DEL EDIFICIO	LOSAS	Losa aligerada de 25 cms de espesor, con casetón 50x50x20, reforzada en capa de compresión con malla electrosolada 6-6/8-8, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con nervaduras, de 10x25 de sección, armado con 1 varillas #4 en lecho inferior, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, sobre trabes 14x25 cms de sección, armada con 4 varillas #3 y estribos #2 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Losa Llena, de 25 cms de espesor, armada con doble parrilla de varilla #3 a cada 30 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$

Refuerzos metálicos en fachada

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
REFUERZOS METALICOS EN FACHADA DEL EDIFICIO	CRUCETA METÁLICA	Cruceta a base de PTR 4" de 4.8mm de espesor, soldada sobre placa de acero de 20x25 cms, de 5/8" de espesor, como se indica en plano. incluye: material mano de obra, cartabones de 25x7.6 de sección con placa de 1/4"

Estructuración palapas

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
CIMENTACIÓN PALAPA	ZAPATAS AISLADAS	ZA-1: Zapata Aislada, con una sección armada con doble parrilla a base de varilla #5 a cada 35 cms ambos sentidos en lecho inferior y a cada 25 lechos superior, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		ZA-2: Zapata Aislada, con una sección de 1.40x1.40 de 30 cms de espesor, armada con doble parrilla a base de varilla #5 a cada 35 cms ambos sentidos en lecho inferior y a cada 25 lechos superior, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		ZA-3: Zapata Aislada , con una sección de 1.20x1.60 de 30 cms de espesor, armada con doble parrilla a base de varilla #5 a cada 35 cms ambos sentidos en lecho inferior y a cada 25 lechos superior, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
		ZA-4: Zapata Aislada, con una sección de 1.40x1.40 de 30 cms de espesor, armada con doble parrilla a base de varilla #6 a cada 30 cms ambos sentidos en el lecho inferior y acada 25 cms lecho superior, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
	DADOS	Dado 1, de 75x75, armada con 32 varillas #8, estribos #3 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$.
		Dado 2, de 80x80, armada con 36 varillas #6, estribos #3 a cada 20 cms, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$
COLUMNAS PALAPA	COLUMNAS	Columna metálica COL1, de 50 cms de diámetro, soldada sobre placa de acero de 70x70 cms, de 1 1/4" de espesor
		Columna metálica COL2, de 50 cms de diámetro, soldada sobre placa PLB-2 de acero de 75x75 cms, de 1 3/8" de espesor

Escaleras

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
ESCALERA INTERIOR	ESCALERA DE CONCRETO INTERIOR	Construcción de escalera, a base de rampa de concreto armada con doble parrilla de varilla #4 a cada 15 y varilla #3 a cada 25 cm, colada con concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, y escalones forjados con el mismo concreto, no lleva armado el escalón

Cubiertas palapas

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
CUBIERTAS	Cubierta de Cristal	Cristal templeado filtrasol, espesor de 9 a 12mm
	Cubierta Hoja de palma	Hojas de palma originaria del sitio

Acabados

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
MUROS	ENJARRES DE MUROS Y PLAFONES	El enjarre en muros interiores y plafón será a base de mortero con Cemento-Arena proporción 1:4, con 2 cms de espesor
	PINTURA	Se aplicará pintura vinílica, marca Comex, Pro1000 en tonos arenosos
PISOS	PISO	Se instalará Piso porcelánico interceramic, en acabado mate en formato extra grande 59X119 cms rectificado, estilo piedra, color ivory.
		Se instalará Zoclo a base de Piso porcelánico interceramic, en acabado mate en formato extra grande 10X119 cms rectificado, estilo piedra, color ivory.
AZOTEA	ACABADOS EN AZOTEA	Se aplicará impermeabilización en pretilos y losa a base de elastomérico 5 años color blanco, marca Impac 5000.
		Se colocará Ladrillo sobre la azotea

Carpintería

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
PLANTA BAJA Y HABITACIONES	PUERTAS	Puerta de Ingreso con marco de madera sólida, forrado de duelas de madera PAROTA, terminado natural con barniz transparente
		Puerta de Intercomunicación, con marco de madera sólida, forrado de triplay de madera PAROTA de 9mm, terminado natural con barniz transparente
	CLOSETS	Closet en triplay de parota a diseño
	CUBIERTAS	Cubierta de granito para muebles flotados de baños
	MUEBLES	Mueble flotado, bajo para lavamanos empotrado, con madera de triplay de parota, terminado natural, con barniz transparente brillante, con una sección de 2.20 ml de largo, 0.50 ml de ancho, 0.50 ml de altura, con 2 puertas corredizas, dos entrepaños, con cubierta de granito y ranura para monomando y sifón

Cancelería

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NIVEL 1 Y 2	CANCELES	Cancelería de 5.63x2.10 a base de 2 fijos y 2 corredizas, con vidrio de 9 mm templado, con mosquitero
		Cancelería de 2.90x2.10 a base de 2 fijos y 2 corredizas, con vidrio de 9 mm templado, con mosquitero
		Cancelería de 5.37x2.10 a base de 2 fijos y 2 corredizas, con vidrio de 9 mm templado, con mosquitero
	VENTANAS	Ventana a base de 1 fijos y 1 corrediza, de 1.95x1.30 ml de sección, con vidrio claro, mosquitero. Acabado negro mate
		Ventana a base de 1 fijos y 1 corrediza, de 1.10x1.30 ml de sección, con vidrio claro, mosquitero. Acabado negro mate

Herrería

PARTIDA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
PLANTA BAJA	ESCOTILLAS	Escotilla de herrería para sótono 1.85x 1.25
		Escotilla de herrería para sótono 1.85x2.60
HABITACIONES	BARANDALES	Barandal con una altura de 90 cms, a base de marco con PTR 2x2, y solera de 2x 3/16 a cada 8 cms

Limpieza y Detalles: Al término de la obra, se realizará la limpieza del predio, para evitar dejar residuos de cualquier tipo, y evitar así la contaminación del suelo, aunado a los trabajos finales consistentes en los acabados de la obra como el recubrimiento e impermeabilización de las azoteas.

A continuación, se muestran imágenes de las estructuras de construcción del proyecto:



Figura 2.8 Fachada principal (lado ESTE) del proyecto

El equipo, maquinaria básicos y personal utilizados en esta etapa se enlista en la tabla II.13; es importante mencionar que se utilizará maquinaria para excavación, como es el hincado de pilotes hasta alcanzar el nivel encontrado en el estudio de la mecánica de suelos.

Tabla II.13 Equipo y herramientas en la etapa de construcción

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CAPACIDAD NOMINAL	CANTIDAD
Nivel basculante y tránsito	--	1
Camión de volteo	7 m3	1
Camión pipa	3.5 m3	1
Revolvedora para concreto	8 hp	2
Rotoplás	2500 litros	2
Carretillas	--	4
Picos	--	4
Palas	--	8

Tabla II.14 Mano de obra utilizada en la etapa de construcción

CÁLCULO DE CUADRILLA	CANTIDAD	UNIDAD
Peon+ alb/semana	1.8	M ²
Semanas	30	u
Días	180	u
Construcción	429	M ²
Alcance/semana	14	M ²
Cuadrillas necesarias	8	u
AVANCE DE CUADRILLA	14.4	u

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del proyecto comprende principalmente los servicios de restaurant-bar, así como el mantenimiento a las instalaciones en general.

Por las características del proyecto se contemplan actividades tales como limpieza de las estructuras, resane de paredes, mantenimiento de madera y palma, pintura de las estructuras metálicas, mantenimiento a la planta de tratamiento, entre otras actividades propias de proyectos ecoturísticos.

A continuación, se describen las actividades principales de operación y mantenimiento.

Operación y funcionamiento del inmueble

Servicio de cocina:

En el restaurante cuenta con una cocina donde se elaborarán platillos tradicionales y serán servidos para todos los comensales que asistan al restaurante, la cocina tiene contemplada que las trayectorias sanitarias primero pasen por una trampa de grasas y luego puedan conducirse al biodigestor y así no contaminar, dicha trampa será inspeccionada y limpiada periódicamente, se recolectarán sus desechos y se retirarán.

Servicio de lavandería:

En el sótano del edificio se halla la lavandería donde se lavarán los blancos, toallas, sabanas, cortinas, etc. El agua jabonosa resultante del lavado se conducirá al biodigestor.

Limpieza general:

Producto de las actividades de los comensales, cocineros y empleados será necesario mantener las instalaciones limpias, se lavarán los pisos y vidrios con agua reciclada conduciéndola hasta las coladeras más cercanas para desalojar el agua jabonosa hacia el biodigestor.

Riego:

En las zonas ajardinadas o macetas se buscará darles riego periódicamente, con agua tratada y en proporciones según la especie.

Mantenimiento del inmueble.

Resane de muros:

Debido al desgaste que pueda ocasionarse por el tiempo o las actividades de los huéspedes, comensales y empleados algunos de los muros pueden verse deteriorados, una de las actividades de mantenimiento del inmueble es repararlas.

Antes de resanar una pared dañada, primero se debe retirar la pintura tallándola suavemente con una lija para permitir que el resanador se adhiera mejor a la superficie, luego se limpia los residuos de polvo y pintura de la pared con un paño húmedo y deja secar antes de aplicar la pasta para resanar. Se toma un poco de la pasta y se aplícala poco a poco hasta cubrir muy bien las imperfecciones y se va alisando con la espátula para retirar el exceso.

Cambio de pisos:

Cuando una pieza se rompe será necesario cambiarla, para esto se retirará el pegapiso seco, se limpia la zona para dejarla sin polvo, si es necesario se pica con cincel la zona para que tenga más agarre el pegazulejo, se aplica el pegazulejo con llana dentada a la pieza y se

coloca dándole pequeños golpes para asentarla, es importante utilizar nivel para dejarla al mismo paño que las demás piezas

Mantenimiento de carpintería:

Los elementos como puertas y muebles también sufren desgaste o golpes, por ello es necesario darles mantenimiento, el cual se desarrolla de la siguiente manera.

Primero se limpia el elemento solo con agua, luego se liga la zona afectada, en caso de tener algún boquete se rellenará con macilla resanadora de un tono similar, una vez esta se seque se lijará y luego se barnizará todo el elemento con sellador transparente.

Mantenimiento de Cancelería y estructuras metálicas:

Aparte de la limpieza de cristales será necesario por la zona en donde se encuentra el edificio buscar periódicamente aplicar un primer en las estructuras metálicas para evitar su corrosión, normalmente este se aplica limpiando la superficie y se barniza con brocha o estopa.

Mantenimiento de techumbres de palma:

Por la naturaleza del material es necesario fumigar con pesticida o minuciosamente revisar la techumbre para reemplazar o fumigar las piezas dañadas y de esa manera no se expanda la plaga.

Generalidades del tratamiento de aguas residuales.

El biodigestor a instalar será prefabricado marca Rotoplas® con capacidad para 100 personas para el tratamiento de aguas negras y grises provenientes del uso de los sanitarios por los comensales y personal que labore en las instalaciones (Anexo; 4)- Este biodigestor aporta puntos para la certificación (LEED), (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, por sus siglas en inglés), un sistema de certificación con reconocimiento internacional para edificios sustentables creado por el Consejo de Edificación Sustentable de Estados Unidos (U.S Green Building Council).

El biodigestor marca Rotoplas® autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba", con capacidad de 14,000 lts, mide 3.0 mts de diámetro y una altura de 4.18 mts, puede tratar los residuos de 100 personas en una zona rural, 50 personas en una zona urbana y alrededor de 450 personas en una oficina.

Este será utilizado tanto para aguas negras como para grises. Para que funcione eficientemente se utilizarán detergentes biodegradables. En el Anexo 4 se presenta, ficha técnica y manual de instalación del biodigestor a utilizar.

De acuerdo al manual técnico, a la salida del biodigestor se debe contar con un campo de infiltración, que es la fase final del tratamiento, sin embargo, para reforzar el tratamiento de los residuos, a la salida se construirá un pequeño pantano artificial.

La idea es hacer crecer especies de micrófitas, que ayuden a la descomposición de materia orgánica proveniente de la fase final del biodigestor, al mismo tiempo hacer un lugar agradable para la vista de las personas. El agua tratada, después de pasar por el pantano artificial será utilizada para el riego de las áreas verdes con vegetación secundaria del proyecto, el agua excedente será conducida al poso de infiltración, tal como lo recomienda el fabricante del biodigestor autolimpiable.

Funcionamiento

El Biodigestor autolimpiable cuenta con 3 etapas para el tratamiento del agua residual (Figura 2.9).

1. Primera Etapa. El agua residual ingresa hasta el fondo donde el diseño del Biodigestor facilita la separación de lodos y agua.
2. Segunda Etapa. Las bacterias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos.
3. Tercera Etapa. El agua atraviesa el filtro anaerobio para retener otra parte de la contaminación. Finalmente, el agua tratada proveniente del Biodigestor se direcciona hacia una zanja de infiltración o un pozo de absorción. Los lodos se decantan en el fondo del Biodigestor para posteriormente ser purgados durante su mantenimiento.

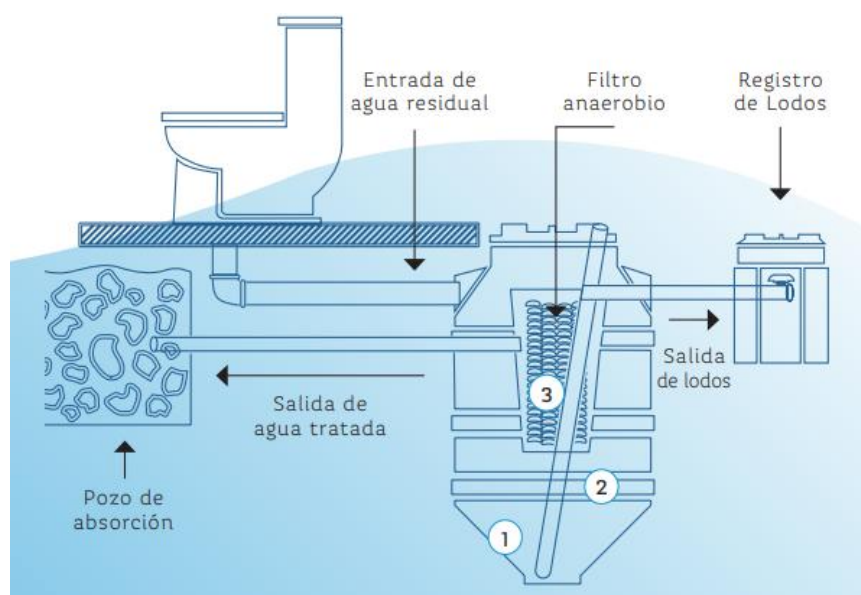


Figura 2.9 Funcionamiento del Biodigestor

Mantenimiento

1. Abre la válvula de extracción para que el lodo acumulado y digerido, fluya al Registro de Lodos. Una vez hecha la purga, cierre la válvula y manténgala así hasta el siguiente mantenimiento.
2. Agrega cal a los lodos, deje reposar para su retiro posterior.
3. Para la disposición de lodos, pueden ser enterrados dentro de un hoyo y cubiertos con tierra o enviados a relleno sanitario

Cabe mencionar que, de acuerdo a los estudios de Mecánica de Suelos realizado, no se detectó el nivel de aguas freáticas NAF hasta los 20 m profundidad de los sondeos.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio, sin embargo, la vida útil de operación se considera de 50 años, la cual piensa prolongarse de acuerdo al buen uso y mantenimiento constante del inmueble.

II.2.6 Utilización de explosivos

No se contempla en ninguna etapa del proyecto.

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

1. Residuos sólidos urbanos

Etapa de preparación del sitio

Los residuos a generar en esta etapa del proyecto serán principalmente producto de la limpieza del área sujeta a construcción, también se generarán residuos inorgánicos como botellas de PET, bolsa de papel, producto del consumo diario de alimentos por parte de los trabajadores de la obra. Para ello se instalarán contenedores debidamente rotulados para posteriormente enviarlos al sitio destinado por la autoridad municipal. Se estima que se genera un 0.7 kg persona⁻¹ al día⁻¹.

Etapa de construcción.

Los residuos a generar en esta etapa serán generalmente del consumo cotidiano de productos por parte de los trabajadores, cuyos desechos pudieran convertirse en elementos de contaminación del suelo, escurrimientos, agua superficial, subterránea o bien a la calidad visual paisajística.

El manejo y recolección de estos residuos se realizará en contenedores con tapa de 200 litros de capacidad debidamente identificados en orgánicos e inorgánicos. Cubiertas en su interior con bolsas de polietileno. De los desechos recolectados se realizará el reciclaje en el caso del cartón, papel, PET y otros.

Etapas de Operación y Mantenimiento

En esta etapa del proyecto se instalarán contenedores con tapas debidamente rotulados en diferentes sitios del predio. La disposición final de estos residuos se llevará a cabo por el promovente o responsable del proyecto, estos residuos serán desechados cada tercer día por el servicio de recolección de basura del municipio, esto con la finalidad de evitar formación de focos de infección, los residuos valorados serán separados para su venta con empresas locales.

2. Residuos de manejo especial

Etapas de preparación del sitio.

En esta etapa del proyecto se generará residuos producto de la excavación por la realización de zapatas, barda y muros del proyecto. Sin embargo, estos residuos serán depositados dentro del predio ya que posteriormente se utilizarán para relleno una vez terminados los trabajos y los excedentes serán depositados en un sitio que cuente con los permisos respectivos.

Etapas de construcción.

Los residuos de manejo especial a generar en estas etapas (Tabla II.15) se acumularán en sitios estratégicos y se trasladarán a los sitios designados por la autoridad Municipal, con una periodicidad máxima de una semana.

Tabla II.15 Residuos NO peligrosos en la etapa de Preparación del sitio y Construcción

RESIDUO NO PELIGROSO	FORMA DE ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
Mezcla de concreto	Granel intemperie	Tiradero
Padecería tabique	Granel intemperie	Tiradero
Padecería madera	Granel intemperie	Reuso
Rebaba y sobrantes de acero	Tambo metálico 200 l	Reciclaje
Padecería plástico pvc	Tambo metálico 200 l	Reciclaje
Cartón	Tambo metálico 200 l	Reciclaje

Etapas de operación y mantenimiento.

En esta etapa del proyecto no se contempla la generación de estos residuos.

3. Residuos peligrosos

No se generará este tipo de residuos en la etapa de preparación del sitio ni construcción, tampoco se prevé generar en la etapa de operación, mantenimiento ni abandono del sitio.

4. Emisiones a la atmosfera

Etapas de preparación del sitio

Este tipo de emisiones serán mínimas, por tratarse de trabajos preliminares como son: limpieza, delimitación, trazo y excavaciones menores.

Etapas de construcción

Durante esta etapa se generará mayormente partículas de polvo derivadas de la excavación y carga de material pétreo (tierra), además de las emisiones de gases originados durante las combustiones de los motores de los vehículos que utilizan gasolina o diesel como combustible.

Las emisiones generadas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, serán derivadas de la combustión interna de la maquinaria que transportó los materiales al predio y al interior donde se utilizó maquinaria para los trabajos de excavación para el fincado de pilotes de cimentación. En la Tabla II.16 se indican las emisiones de gases de automotores en función de la cantidad y tipo de combustible.

Tabla II.16 Gases generados por automotores, en función del tipo de combustible utilizado

CONTAMINANTE	MOTOR A GASOLINA (g km ⁻¹)	MOTOR A DIESEL (g km ⁻¹)
Monóxido de carbono	60	0.69 a 2.57
Hidrocarburos	5.90	0.14 a 2.07
Óxidos de nitrógeno	2.20	0.68 a 1.02
Dióxido de azufre	0.17	1.28
Fuente: Strauss, W. y S. J. Mainwaring (2001). Contaminación del aire: causas, efectos y soluciones. México, Ed. Trillas		

Etapas de operación y mantenimiento

En este caso las emisiones generadas serán mínimas para el caso de los vehículos automotores de los usuarios del proyecto; así mismo por el uso de combustibles fósiles que pudieran generarse por el uso durante la vida útil del proyecto.

5. Emisiones de ruido

Etapas de preparación del sitio

Las emisiones de este tipo serán mínimas, debido a que la mayoría de los trabajos se realizarán de forma manual.

Etapas de construcción

Durante esta etapa las emisiones de ruido serán esporádicas por la maquinaria y equipo empleado, considerando que los trabajos serán llevados a cabo en horas específicas de 8:00 a 16:00 horas.

Etapas de operación y mantenimiento.

En esta etapa el propietario será responsable de mantener en óptimas condiciones los equipos generadores de ruido, respetando de esta manera los niveles máximos permisibles de acuerdo a la normatividad.

6. Descarga de Aguas residual

Etapas de preparación del sitio y construcción

En estas etapas del proyecto se utilizarán baños rentados por parte de un negocio cercano al proyecto, por lo tanto, no se generará agua residual que necesite ser tratada. El agua que se utiliza para el riego de las terracerías, será cruda y por la forma de uso no se genera sobrantes que deban recuperarse (Tabla II.17).

Tabla II.17 Agua residual generada en las etapas de Preparación y Construcción del sitio.

FUENTE GENERADORA	VOLUMEN	CONTAMINANTES		CUERPO RECEPTOR
Mezclas de concreto	100 l/d	DBO ₅	< 50 mg/l	Suelo dentro del terreno del proyecto.
		SST	> 400 mg/l	

Etapas de operación y mantenimiento

Se tiene contemplado que se genere agua residual del tipo doméstico como resultado del uso de los sanitarios. Asimismo, como consecuencia de las precipitaciones durante la época de lluvias se tiene contemplado el desalojo de agua pluvial. El agua residual de tipo domestico será de concentración débil, según clasificación propuesta por Metcalf& Eddy. La Tabla II.18 muestra las características del agua residual en función de cada uno de sus contaminantes.

Tabla II.18 Composición promedio del agua residual doméstica

CONTAMINANTES	UNIDAD	CONCENTRACIÓN		
		Débil	Media	Alta
Sólidos Totales	mg L ⁻¹	350	720	1200
Disueltos totales	mg L ⁻¹	250	500	850
Disueltos fijos	mg L ⁻¹	145	300	525
Disuelto volátiles	mg L ⁻¹	105	200	325
Suspendidos totales	mg L ⁻¹	100	220	350
Suspendidos fijos	mg L ⁻¹	20	55	75
Suspendidos volátiles	mg L ⁻¹	80	165	275
Sólidos sedimentables	mg L ⁻¹	5	10	20
DQO	mg L ⁻¹	250	500	1000
DBO ₅	mg L ⁻¹	110	220	400
Nitrógeno (Total como N)	mg L ⁻¹	20	40	85
Orgánico	mg L ⁻¹	8	15	35
Amoniaco	mg L ⁻¹	12	25	50
Nitritos	mg L ⁻¹	0	0	0
Nitratos	mg L ⁻¹	0	0	0
Fósforo (Total como P)	mg L ⁻¹	4	8	15
Orgánico	mg L ⁻¹	1	3	5
Inorgánico	mg L ⁻¹	3	5	10

Cloruros	mg L ⁻¹	30	50	100
Sulfato	mg L ⁻¹	20	30	50
Alcalinidad	mg L ⁻¹	50	100	200
Grasas	mg L ⁻¹	50	100	150
Coliformes totales	NMP 100 mL ⁻¹	1x10 ⁶	1x10 ⁷	1x10 ⁸
Fuente: Noyola Robles, A., Vega Gonzales, E., Ramos Hernández, J.G. y Calderón Mólgora, C.G. (2000). <i>Alternativas de tratamiento de aguas residuales</i> (3ra ed.). IMTA, México				

Por otro lado, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, se realizarán los trabajos respectivos para cumplir con los límites permisibles-

A Continuación, se presentan algunos aspectos importantes de la Norma mencionada anteriormente para tener en consideración:

4.1. *La concentración de parámetros básicos, así como de contaminantes patógenos y parasitarios, metales y cianuros para las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, no debe exceder el valor indicado como límite permisible de acuerdo al tipo de cuerpo receptor en las Tablas 1 y 2 de esta Norma Oficial Mexicana.*

En caso de que existan condiciones particulares de descarga emitidas conforme a una Declaratoria de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación o que conforme a la Ley la Comisión haya establecido en los permisos de descarga con límites, parámetros adicionales o específicos en comparación con los previstos en esta Norma Oficial Mexicana, los parámetros y límites permisibles que se deberán cumplir serán los que establezcan las citadas condiciones particulares de descarga.

Los responsables de la descarga deberán comprobar de manera ordinaria en términos de lo dispuesto en el numeral 6.2, el cumplimiento de los límites permisibles establecidos para Promedio Diario y Promedio Mensual en las Tablas 1 y 2 según corresponda al tipo de cuerpo receptor. El valor instantáneo será verificado ya sea por la Comisión o la Procuraduría.

TABLA 1. Límites Permisibles

Parámetros (*) (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Ríos, arroyos, canales, drenes			Embalses, lagos y lagunas			Zonas marinas mexicanas			Suelo								
										Riego de áreas verdes			Infiltración y otros riegos			Cárstico		
	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.
Temperatura (°C)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Grasas y Aceites	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18	21
Sólidos Suspendidos Totales	60	72	84	20	24	28	20	24	28	30	36	42	100	120	140	20	24	28
Demanda Química de Oxígeno	150	180	210	100	120	140	85	100	120	60	72	84	150	180	210	60	72	84
Carbono Orgánico Total*	38	45	53	25	30	35	21	25	30	15	18	21	38	45	53	15	18	21
Nitrógeno Total	25	30	35	15	25	30	25	30	35	NA	NA	NA	NA	NA	NA	15	25	30
Fósforo Total	15	18	21	5	10	15	15	18	21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5	10	15
Huevos de Helminths (huevos/filtro)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1								
<i>Escherichia coli</i> , (NMP/100 ml)	250	500	600	250	500	600	250	500	600	250	500	600	250	500	600	50	100	200
Enterococos fecales* (NMP/100 ml)	250	400	500	250	400	500	250	400	500	250	400	500	250	400	500	50	100	200
pH (UpH)	6-9																	
Color verdadero	Longitud de onda									Coeficiente de absorción espectral máximo								
	436 nm									7,0 m -1								
	525 nm									5,0 m -1								
	620 nm									3,0 m -1								
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición																	
NA: No Aplica P.M: Promedio Mensual P.D: Promedio Diario V.I: Valor Instantáneo NMP: Número más probable UpH: Unidades de pH UT: Unidades de Toxicidad * Si Cloruros es menor a 1000 mg/L se analiza y reporta DQO. * Si Cloruros es mayor o igual a 1000 mg/L se analiza y reporta COT. * Si la conductividad eléctrica menor a 3500 µS/cm se analiza y reporta <i>E. coli</i> . * Si la conductividad eléctrica es mayor o igual a 3500 µS/cm se analiza y reporta Enterococos fecales. Las determinaciones de Conductividad eléctrica y de Cloruros no requieren la acreditación y aprobación de la entidad correspondiente.																		

Tabla 2. Límites permisibles para metales y cianuros

Parámetros (miligramos por litro)	Ríos, arroyos, canales, drenes			Embalses, lagos y lagunas			Zonas marinas mexicanas			Suelo								
										Riego de áreas verdes			Infiltración y otros riegos			Cárstico		
	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.
Arsénico	0,2	0,3	0,4	0,1	0,15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2
Cadmio	0,2	0,3	0,4	0,1	0,15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,05	0,075	0,1	0,1	0,15	0,2	0,05	0,075	0,1
Cianuro	1	2	3	1	1,5	2	2	2,50	3	2	2,5	3	1	1,50	2	1	1,5	2
Cobre	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6
Cromo	1	1,25	1,5	0,5	0,75	1	1	1,25	1,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
Mercurio	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,005	0,008	0,01	0,005	0,008	0,01
Níquel	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Plomo	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4
Zinc	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Parámetros medidos de manera total	P.M: Promedio Mensual P.D: Promedio Diario V.I: Valor Instantáneo																	

4.3. El responsable de la descarga estará exento de realizar el análisis de alguno o varios de los parámetros que se señalan en esta Norma Oficial Mexicana, cuando demuestre a la Comisión que por las características del proceso productivo o el uso que le dé al agua, no genera o concentra los contaminantes a exentar. Para lo cual presentará la solicitud ante la Comisión, debiendo entregar la caracterización de la descarga y los Promedios Mensuales correspondientes a cada uno de los seis meses inmediatos anteriores a la presentación de su solicitud de exención, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento o la normatividad ambiental vigente. La Comisión dictaminará la procedencia o no de la exención y podrá verificar para efectos de emitir el citado dictamen, así como durante la vigencia de la exención, la veracidad de la información que presentó el responsable de la descarga, para lo cual podrá realizarla directamente por ella, un tercero o a través de una Unidad de Verificación.

La exención será vigente por un periodo de hasta por tres años, siempre y cuando el generador no cambie sus procesos, insumos, tecnologías, o exista un aumento del caudal de descarga, en cuyo caso deberá notificarse a la Comisión para hacer la revisión de su exención. La autoridad podrá verificar la veracidad de lo manifestado por el usuario; en caso de falsedad el responsable quedará sujeto a lo dispuesto en los ordenamientos legales aplicables.

Los sujetos regulados podrán solicitar por escrito a la Comisión, la adecuación de sus condiciones particulares de descarga mediante el trámite de "Modificaciones técnicas de títulos de concesión y/o permisos de descarga de aguas residuales", o bien mediante el trámite vigente que le sustituya, acompañada de los datos y requisitos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales, o la normatividad ambiental vigente.

4.4. En el caso de que el agua clara o de primer uso de abastecimiento registre concentración de algún contaminante en Promedio Mensual, se podrá restar de la concentración de la descarga, a excepción de los parámetros: temperatura, pH, toxicidad aguda, color verdadero, *Escherichia coli*, *Enterococos fecales* y huevos de helmintos siempre y cuando lo acredite a través de al menos dos análisis Promedio Diario de calidad del agua efectuados por un laboratorio, realizados en términos de lo dispuesto en los Capítulos 5 y 6.

Los informes de resultados de muestreo y análisis de agua de abastecimiento referido en el párrafo anterior realizados en un mes calendario serán válidos para los informes de resultados de muestreo y análisis de aguas residuales realizados en el trimestre al que corresponda el citado mes.

6. Muestreo

6.1. El responsable de la descarga realizará el monitoreo de las descargas de aguas residuales para determinar el promedio diario y el mensual, con la periodicidad establecida en el numeral 6.2 a través de un laboratorio.

6.2. La periodicidad de los muestreos, análisis e informe de resultados se indican en la Tabla 3 para descargas de tipo municipal y en la Tabla 4 para descargas no municipales. En situaciones que justifiquen un mayor control, como protección de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, emergencias hidroecológicas o procesos productivos fuera de control, la Comisión podrá modificar la periodicidad de muestreo, análisis e informe de resultados.

Tabla 3. Descargar Municipales

Rango de población	Frecuencia de muestreo y análisis	Frecuencia de Informe de resultados de muestreo y análisis
Mayor de 50 000 habitantes	MENSUAL	TRIMESTRAL
de 10 001 a 50 000 habitantes	TRIMESTRAL	TRIMESTRAL
de 2 501 a 10 000 habitantes	SEMESTRAL	TRIMESTRAL

El promovente del presente proyecto se compromete a seguir a pie de la letra la presente Norma a fin de verificar que los parámetros no excedan los indicados, así también los métodos de prueba, muestreos, etc.

II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de residuos

Dadas las características y dimensiones del proyecto, los volúmenes a generar de residuos serán poco significativos; a continuación, se detalla el manejo y disposición de los mismos:

Los residuos generados durante la ejecución de la obra (pedacería de tubería, cartón, madera, papel, residuos de construcción, clavos, alambre y pedacería de varilla, entre otros) serán clasificados y depositados en contenedores con tapa y rotulados de acuerdo al tipo de material

Así mismo los residuos domésticos reciclables (papel, cartón, madera, metal, plástico, etc.) serán depositados por separado, de acuerdo a sus características; a fin de facilitar su traslado a los centros de acopio más cercanos al sitio de proyecto.

Los contenedores se ubicarán en sitios estratégicos, dentro de los límites de los frentes de trabajo, a fin de no obstruir el área de construcción.

Cuando los materiales reciclables no puedan depositarse en contenedores debido a su tamaño, se destinará un área para el almacenamiento temporal de los residuos.

No se almacenarán residuos cerca de escurrimientos superficiales, ni en zonas susceptibles a inundación.

Se evitará el almacenamiento de materiales orgánicos por periodos prolongados ya que su descomposición puede provocar malos olores y generación de lixiviados (escurrimientos).

Se prohíbe arrojar residuos sólidos en áreas aledañas a la obra.

La limpieza general se realizará al finalizar la jornada de trabajo a fin de mantener limpia el área.

El traslado y disposición de los residuos domésticos será a cargo del servicio de limpia municipal de San Pedro Pochutla.

La localidad de Zipolite no cuenta con la infraestructura para el manejo y disposición de los residuos, por lo que los residuos biodegradables serán reincorporados al suelo como materia orgánica para su descomposición (en la medida de lo posible) y aquellos residuos no biodegradables serán depositados en tambores de 200 L, con tapa debidamente rotulados con las siguientes leyendas; Residuos orgánicos (alimenticios); Residuos inorgánicos reciclables y residuos inorgánicos no reciclables, para su posterior disposición final.

En el Anexo 3 de este documento se presentan planos arquitectónicos del proyecto.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, leyes federales o estatales, reglamentos, códigos, acuerdos y normas oficiales mexicanas (NOM) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política, leyes, reglamentos, acuerdos, normas y ordenamientos ecológicos, tanto locales como regionales mismos que son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente.

El cumplimiento de políticas y criterios ecológicos que garantice el proyecto, asegura su evaluación positiva. Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

El propósito del presente capítulo es ofrecer información que es el resultado del análisis de los ordenamientos legales aplicables al proyecto, es decir, de aquellos que contienen disposiciones específicas, ya sea a través de políticas, lineamientos y criterios ambientales que se vinculan con el desarrollo del proyecto; lo anterior, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas y administrativas vigentes, dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos de instrumentos jurídicos y de planeación que aplican directamente a la zona donde se ejecutará la obra.

De acuerdo a las características y ubicación del proyecto a ejecutar, este se enmarca dentro del sector Turístico, por lo tanto la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al ARTÍCULO 28, Fracción IX (Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y Artículo 5°, inciso Q (Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

A continuación se citan las disposiciones aplicables al proyecto, se realiza un análisis de los ordenamientos jurídicos que tienen vinculación con el desarrollo del proyecto.

III.1 Instrumentos Legales

III.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Con relación a la evaluación del impacto ambiental, el proyecto se sujetará a las siguientes disposiciones:

ARTÍCULO 15

Fracción V

Quien realice obras o actividades que afecten o pueden afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha afectación implique. Así mismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

VINCULACIÓN: El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo dado que en la sección sobre las medidas de mitigación y prevención se contemplan las medidas necesarias para reducir los impactos, así mismo como medida de compensación se elaborará un programa de reforestación con especies nativas de la zona y un programa de vigilancia ambiental, esto a pesar que no será afectada ninguna especie de flora o de fauna.

De igual forma el promovente realizará acciones de mitigación y adaptación al cambio climático al utilizar paneles solares para generar una fracción de la energía necesaria para su proyecto y también utilizará ahorradores de agua y otras acciones que se describen en el capítulo correspondiente

ARTÍCULO 28

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

VINCULACIÓN: Dada la ubicación del sitio del proyecto en ecosistemas costeros, se requiere la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo tanto la presente manifestación de impacto ambiental se somete a evaluación con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en dicho artículo, así mismo en los capítulos V y VI de este estudio, se describen y evalúan los impactos ambientales asociados al proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación que serán implementadas por cada componente ambiental que pudiera verse afectado.

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

VINCULACIÓN: En base a las actividades y por zona donde se encuentra inmerso el proyecto requiere ser evaluado en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo del mismo, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.

ARTÍCULO 30

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: En cumplimiento de este artículo se elaboró y se presentó la Manifestación de Impacto Ambiental cuyo contenido se ajusta a lo establecido por el Artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

ARTÍCULO 35

Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Así mismo, la secretaria deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los

ecosistemas de que se trate, considerado el conjunto de elementos que los conformen y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

VINCULACIÓN: Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por la SEMARNAT, considerando que dicha autoridad establece las condiciones a que se sujetará la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

ARTÍCULO 121

No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

VINCULACIÓN: Durante la operación del proyecto, se instalará un Biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales; por lo tanto, el proyecto da cumplimiento con lo dispuesto a este punto, dado que no se efectúan descargas de aguas residuales directamente a cuerpos o corrientes de agua existentes en el sistema ambiental delimitado sin antes ser tratadas.

ARTÍCULO 134

Fracción III

Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

VINCULACIÓN: El proyecto plantea la correcta disposición de los residuos generados en cada una de las etapas del mismo, teniendo mayor énfasis en la etapa de operación y mantenimiento del inmueble, donde se instalarán diversos contenedores los cuales serán rotulados de acuerdo al tipo de residuo, así mismo se implementará el reuso y valorización de los mismos; así mismo el promovente contempla la elaboración y aplicación de un programa de manejo integral de los residuos y con ello fomentar la cultura ambiental y aumentar la calidad paisística.

Fracción IV

La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.

VINCULACIÓN: Durante la construcción y la operación del proyecto no se utilizarán sustancias tóxicas. Para el mantenimiento de las áreas verdes tampoco se utilizarán plaguicidas ó fertilizantes tóxicos.

III.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

ARTÍCULO 5

Quienes pretendan llevar a cabo 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, con excepción de:

VINCULACIÓN: En base a las actividades que contempla el proyecto requiere ser evaluado en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo del mismo, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.

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

II.) Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.

VINCULACIÓN: En base a las actividades y por zona donde se encuentra inmerso el proyecto requiere ser evaluado en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo del mismo, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.

ARTÍCULO 44

Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

- Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de los elementos que lo conforman, y no únicamente los recursos que fuesen;

- En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: En el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental se describen las condiciones actuales del S.A delimitado, a fin de determinar qué tan conservado o perturbado se encuentra el sitio del proyecto. Una vez descrito el S.A se determinan los posibles impactos ocasionados por la implementación del proyecto. Así mismo, está el compromiso de aplicar las medidas y recomendaciones necesarias que la autoridad considere pertinente para determinar la factibilidad del proyecto.

ARTÍCULO 47

La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría

VINCULACIÓN: El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.

ARTÍCULO 49

Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Así mismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

VINCULACIÓN: Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable; así mismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente en tiempo y forma.

III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

ARTÍCULO 1

Fracción I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnología, económica y social, los cuales

deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

Fracción II Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.

VINCULACIÓN: En todas las etapas que contempla el presente proyecto, se aplicarán los principios de valorización, reciclaje y rehusos mediante la concientización de un manejo integral de los residuos. Para ello se instalarán contenedores suficientes rotulados para el acopio y/o almacenamiento de los residuos generados por las actividades propias del inmueble y posteriormene se venderán a empresas que requieran estos residuos a fin de mantener el área del proyecto limpia y no ser focos de infección.

ARTÍCULO 27

Fracción I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a traves de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan mas efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo.

VINCULACIÓN: Para el cumplimiento del presente artículo, el proyecto contempla dentro de sus acciones, elaborar y ejecutar un programa para el manejo integral de residuos en apego a la legislación y normatividad en la materia, a fin de prevenir y controlar en lo posible la contaminación al ambiente.

Los **ARTÍCULOS 43 y 68** mencionan las necesidades de aplicar las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir por la liberación al ambiente de residuos; así como de la obligatoriedad de los que resulten responsables de la contaminación de un sitio a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

VINCULACIÓN: En la Manifestación de Impacto Ambiental se proponen las medidas preventivas, de mitigación y en su caso compensación para evitar la alteración ambiental en la zona del proyecto respecto a estos artículos.

ARTÍCULO 96

Fracción X. Organizar y promover actividades de comunicación, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico para prevenir la generación, valorizar y lograr el manejo integral de los residuos.

VINCULACIÓN: Se impartirán platicas de educación ambiental; así mismo se dará a conocer el presente Programa de manejo integral de los residuos ante los responsables y el personal del inmueble, con el objetivo de lograr un manejo adecuado de los mismos.

III.1.4 Ley de Aguas Nacionales.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. "Aguas Residuales": Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas;

XIV.- "Condiciones Particulares de Descarga": El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para cada usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios de un cuerpo receptor específico con el fin de conservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la presente Ley y los reglamentos derivados de ella;

XVII. "Cuerpo receptor": La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos;

XXII. "Descarga": La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor;

XL. "Permisos": Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos:

- b. "Permisos de Descarga": Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado;

ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

II. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional;

IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;

XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación;

XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia;

XX. La participación informada y responsable de la sociedad, es la base para la mejor gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación; por tanto, es esencial la educación ambiental, especialmente en materia de agua;

VINCULACIÓN. Para cumplir con la presente Ley que tiene la finalidad de fomentar la “cultura del agua”, es decir, gestión para la correcta explotación, uso, aprovechamiento, conservación, preservación y restauración de las aguas de las cuencas hidrológicas y de los acuíferos subyacentes, el interesado promoverá un manejo sustentable del agua, el cual incluirá el abastecimiento por parte del sistema de agua potable de la población, el abastecimiento mediante un sistema colector de agua de lluvias, el uso de quipos ahorradores en baños, lavabos, regaderas, cocina etc., así también, el uso de un Biodigestor, respetando los límites permisibles correspondientes. De igual forma se diseñará una red de drenaje pluvial en toda la superficie del proyecto para garantizar la infiltración del agua de lluvia.

El proyecto NO comprende la extracción de agua del subsuelo

Para lograr el manejo sustentable del recurso hídrico, se verificarán continuamente los depósitos, líneas de conducción, equipos ahorradores de agua, así mismo se fomentará el reúso del agua, así como la captación del agua de lluvia para su uso en baños, lavabos, mantenimiento en general y áreas verdes.

Considerando la precipitación promedio local, se pueden captar 821 litros por m²/año de agua (821 litros x 342.m² = 280, 782 litros) si consideramos solo el 50 % del predio tenemos una captación de 140, 391 litros anuales, es decir, 11699 litros mensuales, fomentando de esta manera la cultura del agua.

Como se analiza en la sección correspondiente, el acuífero del Sistema Ambiental no se encuentra sobreexplotado de acuerdo al SIGEIA.

III.1.5 Ley General de Bienes Nacionales

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

V.- La zona federal marítimo terrestre;

ARTÍCULO 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.

Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

El acceso a las playas marítimas y la zona federal marítimo terrestre contigua a ellas no podrá ser inhibido, restringido, obstaculizado ni condicionado salvo en los casos que establezca el reglamento

VINCULACIÓN: La Zona Federal Marítimo Terrestre vinculada al proyecto es de uso común, es decir, todos los habitantes de Republica pueden hacer uso de ella, y el promovente llevará a cabo los trámites necesarios para obtener un Concesión por el uso y aprovechamiento de este Bien Nacional, sujetándose a la normatividad y restricciones que la SEMARNAT dictamine en el documento respectivo. El promovente no inhibirá o restringirá la Zona Federal por que todos tendrán acceso a ella y no se llevará a cabo construcción alguna con elementos cementantes.

III.1.5 Normas Oficiales Mexicanas

Con la finalidad de obtener un funcionamiento acorde con el medio ambiente, así como de seguridad el Proyecto, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales se deberá sujetar el proyecto.

NOM-001-SEMARNAT-2021 que actualiza a la NOM-001-SEMARNAT-1996 y que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, renovando aspectos técnicos que, por el transcurso del tiempo, esta última ya no cumplía.

La NOM-001-SEMARNAT-2021 será de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación y tendrá un cumplimiento y vigencia gradual, establecida en sus artículos transitorios, entrando en vigor a los 365 días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Entre los aspectos que se actualizan en la NOM-001-SEMARNAT-2021 se encuentran las especificaciones, métodos de prueba, muestreos, parámetros de temperatura, medición de la toxicidad, procedimiento para la evaluación de la conformidad, la clasificación de los cuerpos

receptores y el enfoque de usos posteriores para mejorar la gestión y la protección de los cuerpos de agua, así como la concordancia con normas internacionales.

CUMPLIMIENTO: El proyecto contempla la generación de aguas residuales, sin embargo, estas no serán descargadas en aguas o bienes nacionales. Durante la etapa de preparación de sitio y construcción, los trabajadores asistirán a un baño cercano de acuerdo a la información proporcionada por el promovente. El mantenimiento y limpieza del sanitario estará a responsabilidad del propietario. Para la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales serán colectadas y conducidas al Biodigestor. El promovente se compromete a seguir a pie de la letra la presente Norma a fin de verificar que los parámetros no excedan los indicados, así también los métodos de prueba, muestreos, etc., para determinar dichos factores por los laboratorios contratados y que finalmente serán verificados por la Comisión y/o la Procuraduría a fin de obtener los permisos respectivos. El primer análisis del agua para verificar que se cumpla con los límites permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-2021, se llevará a cabo a los primeros días de iniciadas las operaciones y posteriormente con una periodicidad de seis meses. Una vez que se obtengan las autorizaciones respectivas, se utilizará el agua para el riego de áreas verdes respectivas, y el restante se infiltrará en el subsuelo.

Tiempo de ejecución:

Durante la vida útil del proyecto

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.

CUMPLIMIENTO: En la zona del proyecto no se cuenta con sistema de alcantarillado, las aguas residuales generadas por la operación del inmueble, serán enviadas a un Biodigestor para su tratamiento correspondiente, que se localizará dentro del predio.

Tiempo de ejecución:

Durante la vida útil del proyecto

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

CUMPLIMIENTO: Verificar que la maquinaria y vehículos automotores empleados durante las etapas de preparación del sitio y construcción, no rebasen los límites permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de los escapes.

Tiempo de ejecución:

Preparación del sitio y construcción.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

CUMPLIMIENTO: El proyecto deberá cumplir con esta norma para el manejo de sus residuos peligrosos en caso de generarse durante las etapas del mismo. Debido a que el proyecto consiste básicamente en hospedaje, no se generaron o generarán cantidades de residuos peligrosos, durante la operación los residuos generados serán de tipo doméstico, debido a la finalidad del proyecto.

Tiempo de ejecución:

Preparación del sitio y construcción.

NOM-045-SEMARNAT-2006; Norma Oficial Mexicana Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

CUMPLIMIENTO: Tanto los camiones de carga como la maquinaria empleada durante la actividad recibirán mantenimiento preventivo y correctivo, para evitar la contaminación por humo y ruido en cumplimiento a estas normas.

Tiempo de ejecución:

Preparación del sitio y construcción.

NOM-059-SEMARNAT-2010, Norma Oficial Mexicana 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.

CUMPLIMIENTO: En la superficie del proyecto muestreada no se registró alguna especie de flora enlistada bajo alguna categoría de protección de la NOM. 059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, previo a los trabajos de preparación del sitio y construcción se aplicarán las medidas preventivas para el cuidado y preservación de la fauna que pudiese existir en el área, a fin de disminuir el impacto por las actividades que contempla el proyecto. Sin embargo, debido a que la zona es de uso turístico no se espera encontrar alguna especie de fauna dentro del predio y flora no existe dentro del mismo.

Tiempo de ejecución:

Preparación del sitio y construcción.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

CUMPLIMIENTO: Durante la etapa de mantenimiento se verificará que la maquinaria se encuentre en buenas condiciones para no rebasar los límites permisibles de ruido.

Tiempo de ejecución:

En todas las etapas que contempla el proyecto.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

CUMPLIMIENTO: El promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento de dicha norma. En el numeral 2, de alcances de la NOM, se exceptúa al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo que no aplica los límites a este equipo, sin embargo, NO se contempla actividades que impliquen exceder los límites máximos permisibles de la presente norma, esto por las obras realizadas.

Tiempo de ejecución:

Durante la vida útil del proyecto

NOM-017-STPS-1994; Norma Oficial Mexicana, relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

CUMPLIMIENTO: De acuerdo a esta norma no será necesario el uso de equipo especial para los trabajadores a excepción de guantes, cascos, botas, etc., los cuales sí utilizarán al momento de la construcción. Durante la etapa de operación y mantenimiento no se pretende utilizar equipo de protección debido a que las actividades de mantenimiento no representan riesgos.

Tiempo de Ejecución:

Durante la etapa de preparación y construcción.

III.1.6 Bandos y Reglamentos Municipales

No se cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal vigente para el municipio de San Pedro Pochutla, no se tiene información sobre el reglamento municipal, sin embargo, el proyecto se edificó de acuerdo a los criterios existentes de regulación ecológica del municipio.

III.2 INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO

III.2.1 Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la

integración de ésta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada, y validar los análisis y resultados obtenidos. Por lo tanto es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto se localiza en la Región Ecológica 8.15 en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 144 denominada “Costa del Sur del Este de Oaxaca”, los rectores del desarrollo son Desarrollo Social, Prevención de Flora y Fauna, en cuanto a la política Ambiental corresponde a la Restauración y Aprovechamiento Sustentable, por lo tanto su nivel de atención prioritaria es Alta. En la siguiente tabla se describen las características de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 (Tabla III.1, Figura 3.1).

Tabla III.1 Características de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del Sistema Ambiental

REGION ECOLOGICA: 8.15	
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:	144. Costa del sur del este de Oaxaca
Características Generales	<u>Localización:</u> Costa Sur de Oaxaca. <u>Superficie:</u> 4,231.84 km ² , <u>Población Total:</u> 247,875 hab., <u>Población Indígena:</u> Costa y Sierra Sur de Oaxaca. <u>Política Ambiental:</u> Restauración y aprovechamiento sustentable. <u>Prioridad de Atención:</u> Muy Alta <u>Escenario 2033:</u> Muy crítico.
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	
Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. 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. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	

Dentro de las estrategias de la UAB 144, donde se localiza el área del proyecto, existen tres diferentes grupos de acción:

Grupo 1: Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

Grupo 2: Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

Grupo 3: Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, se encuentra vinculado con el grupo de acción I. dirigido a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio mediante las estrategias involucradas que a continuación se describen (Tabla III.2):

Tabla III.2 Estrategias involucradas para el proyecto

GRUPO	ESTRATEGIA.
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	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).

VINCULACIÓN: El presente proyecto cumple con las estrategias propuestas en el POEGT, dado que el proyecto se ubica en una zona urbanizada, así mismo se fomentará la conservación y protección de los ecosistemas a través de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos generados. Por otro lado la construcción y operación generará empleos que beneficiarán a los habitantes de la zona.

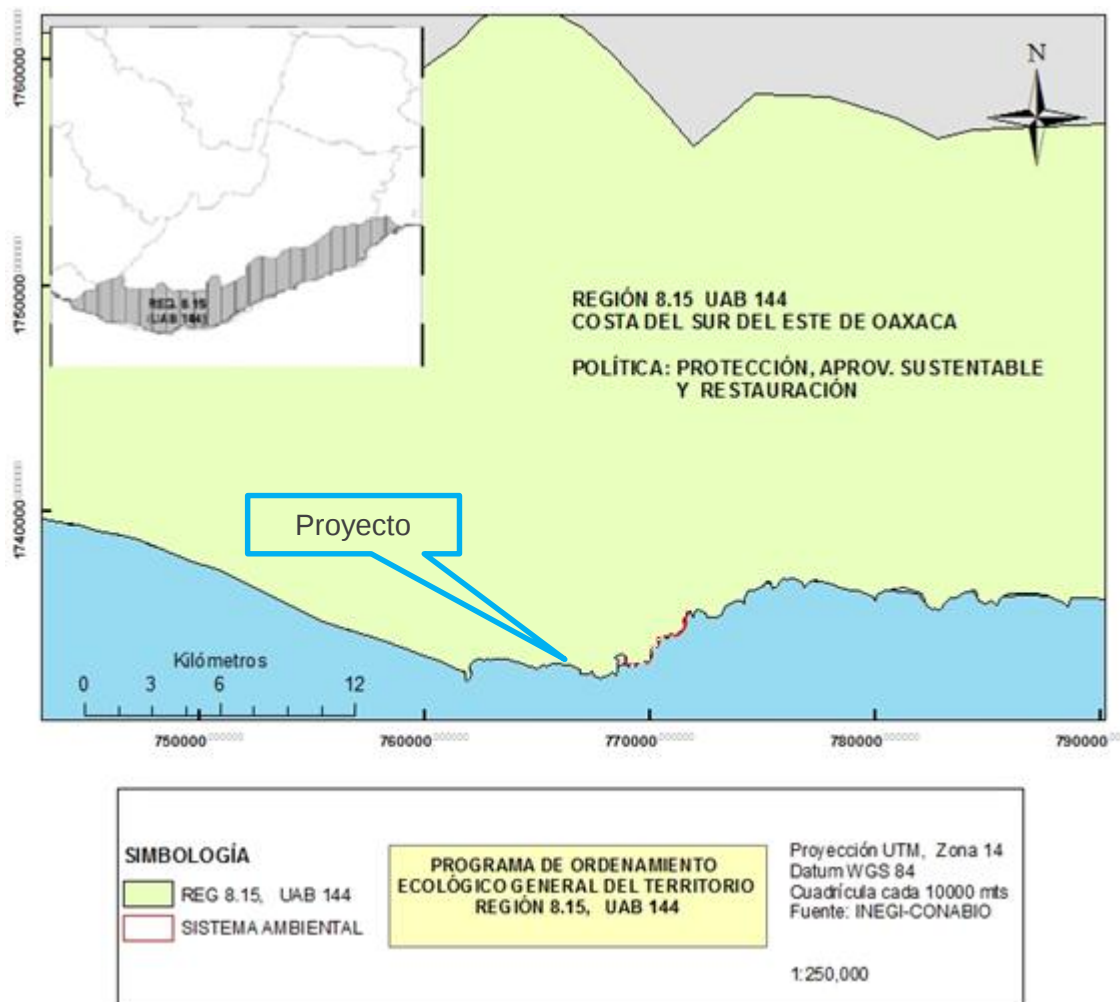


Figura 3.1 Ubicación del proyecto en las Regiones y UAB definidas en el POEGT

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local

El municipio de San Pedro Pochutla no cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial.

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

El crecimiento poblacional se encuentra estrechamente ligado con la demanda de los recursos naturales, ya que estos están directamente relacionados con la satisfacción de necesidades. Con este fin se elaboró el POERTEO, a fin de conocer las estrategias a seguir para aprovechar sustentablemente los recursos a la par de conservarlos y de esta manera promover su permanencia para el desarrollo de las generaciones futuras.

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

Política ambiental

Las políticas ambientales definen las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política:

- a) Política de Aprovechamiento
- b) Política de Conservación
- c) Política de Restauración
- d) Política de Protección.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de Caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 112 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

El polígono del proyecto en la localidad de Zipolite, forma parte de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 017, definida con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable Recomendado para Turismo y Ecoturismo, con biodiversidad alta, nivel de riesgo medio y nivel de presión bajo (Tabla III.3, Figura 3.2). Así mismo, los asentamientos humanos se encuentran dentro del sector sin aptitud, por lo que se deberá considerar los siguientes criterios ecológicos a fin de inducir el mejoramiento de las actividades que contempla el proyecto.

Para el caso del estado de Oaxaca sólo dos UGAS son propuestas para protección.

La UGA 54, que contiene las áreas propuestas para proteger, las cuales son áreas que por su relevancia ecológica, se espera que sean declaradas bajo estatus de protección, ya sea por la autoridad competente federal o por la autoridad estatal.

Por su parte, la UGA 55 concentra las áreas que ya se encuentran protegidas, como son las ANP que cuentan con decreto, o las áreas protegidas estatales, así como las ADVC.

El área del proyecto no se encuentra o colinda con ninguna de estas dos UGAS.

Tabla III.3 Características de la UGA 017

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL: 017		
Características Generales	<u>Superficie:</u> 102,683 ha, <u>Población:</u> 4,452, <u>Riesgo:</u> Medio, <u>Biodiversidad:</u> Alta, <u>Presión:</u> Bajo	
Cobertura	Agricultura 11.20%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 0.32 %, Bosque de coníferas y Latifoliadas 30.79%; Bosque de Encino 1.04%; Bosque Mesófilo de Montaña 0.00%; Cuerpo de Agua 0.02%; Matorral Xerófilo 0.14%; Pastizal 6.07%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 50.08%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 0.00%; Sin vegetación aparente 0.13%; Vegetación Acuática 0.21%	
Aptitud (Sector)	Uso recomendado	Ecoturismo y Turismo
	Uso condicionado	Forestal, Minera, Apícola, Industria, Industria (Energías Alternativas).
	Uso no recomendado	
	Sin aptitud	Agrícolas, Acuícolas, Asentamiento Humanos, Ganadero
Lineamientos Ecológicos Específicos Aprovechar las 102,683 ha de bosque y selvas para actividades ecoturísticas, apícolas y forestales conservando su cobertura, recursos y servicios ambientales, así como las 21,691 ha con aptitud productiva, transitando de actividades agropecuarias hacia actividades turísticas e industriales		
Criterios de regulación Ecológica C029. Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.		

C030. Queda prohibida la construcción de nuevas edificaciones para asentamientos humanos o turismo en zonas de alta vulnerabilidad biológica: esteros, dunas, manglares, bosques, selvas y sistemas costeros inundables.

C031. Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.

C032. En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) queda prohibida la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.

C033. Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).

C016. Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.

La zona del proyecto se presenta sin aptitud para desarrollo de actividades acuícolas y agrícolas, con aptitud para actividades apícolas, sin actitud para Asentamientos Humanos. recomendado para el sector Turismo y Ecoturismo.

Así mismo aparece como zona de aprovechamiento y aptitud para el sector forestal condicionado. Sin aptitud para el sector ganadero. La zona del proyecto entra dentro de las UGAs como aprovechamiento y aptitud para el sector industrial condicionado. Política de aprovechamiento condicionado y actitud para el sector minería. Así mismo, presenta política de aprovechamiento recomendado y actitud para el sector turismo y ecoturismo.

En estas políticas ambientales, los asentamientos humanos son permitidos en diferentes modalidades como son no expansivo, controlado, o ya establecido.

VINCULACIÓN: Dada la ubicación del sitio del proyecto, este no se contrapone con los lineamientos establecidos en el POERTEO, en el caso de la regulación ecológica referente a la disposición de materiales de obras, excavaciones o rellenos serán dispuestos en sitios donde la autoridad local lo determine, así mismo la región del proyecto presenta actitud para el sector Turístico. La zona del proyecto no se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad biológica, se desarrollan múltiples actividades humanas a los alrededores del mismo, desde al menos 40 años. El proyecto se cimentará mediante pilotes y se consideran las recomendaciones del Estudio Técnico de Mecánica de Suelos para la profundidad de los mismos. De igual forma serán de especial observancia las recomendaciones realizadas por personal de Protección Civil del gobierno Local.



Figura 3.2 Ubicación del proyecto en relación al POERTEO. Fuente. SIORE

III.3 INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN

III.3.1 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

Dentro del S.A delimitado para el proyecto, no se cuenta con programas de restauración ecológica.

III.3.2 Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto, así como el S.A delimitado no se encuentra inmerso dentro de algún Área Natural Protegida, por lo tanto no existe algún programa para el manejo de esas áreas, así como tampoco existen disposiciones oficiales que limiten o restrinjan la operación del proyecto. No obstante, durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para la conservación de la flora y fauna que pudiera existir en el predio.

Las ANP más cercanas al sitio del proyecto son el Parque Nacional Bahías de Huatulco y el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, así como el Santuario La Escobilla situado a una distancia de 55 km aproximadamente el cual fue decretado en 1998, con una superficie de 11,890 hectáreas (Figura 3.3).

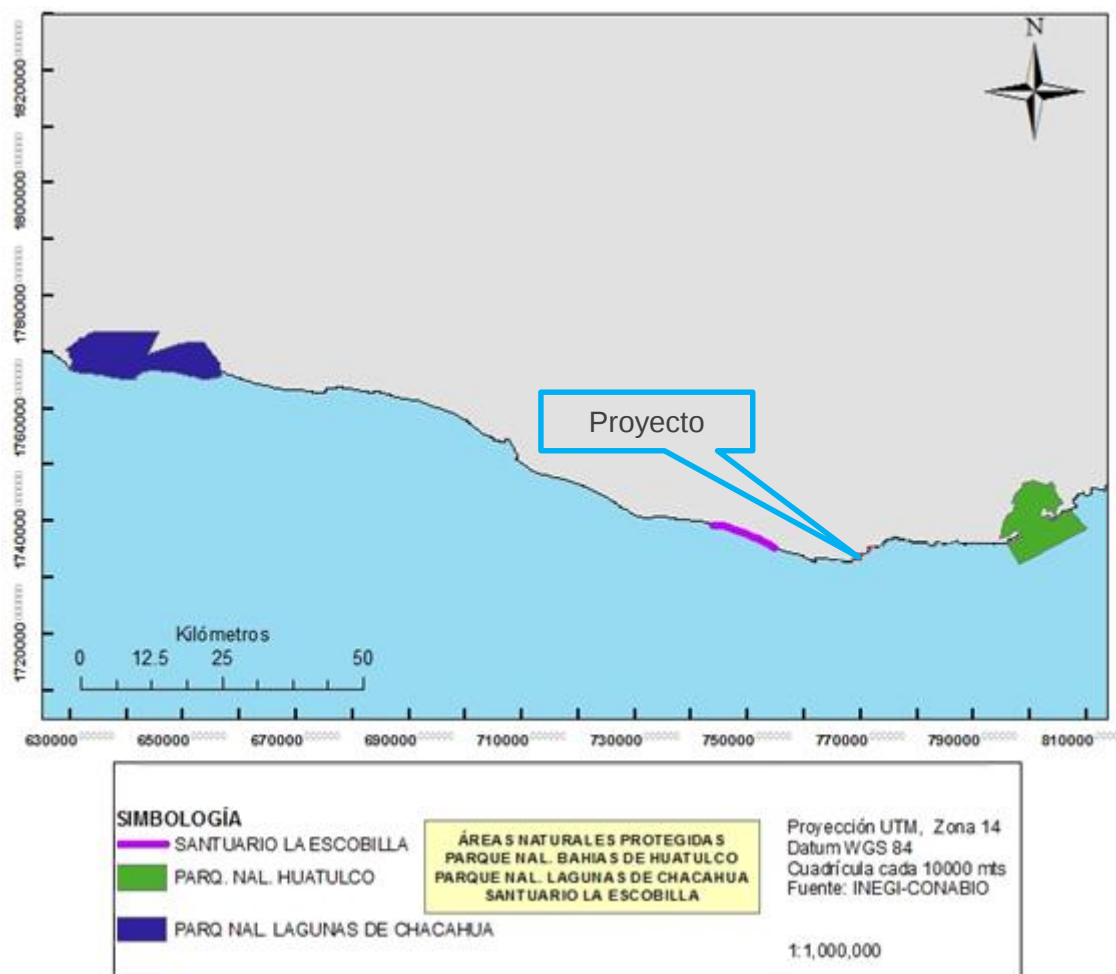


Figura 3.3 Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto

III.3.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El S.A, así como el predio del proyecto, no se encuentra dentro de alguna Región Prioritaria; por lo tanto no existe incidencia del proyecto en la RTP más cercana que es la RTP 129, denominada “Sierra Sur y Costa de Oaxaca” (Figura 3.4).

VINCULACION: El programa de RP para la conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. Estas delimitaciones no tienen facultad para regular el uso de suelo, por lo que no prohíben ni establecen condiciones para obras o actividades en su interior; por lo tanto no son jurídicamente vinculantes con el proyecto que se presenta, sin embargo, fueron tomadas en consideración a efecto de identificar elementos, factores y fragilidad de los ecosistemas

involucrados; así mismo en capítulos posteriores se citan medidas preventivas y de mitigación que serán aplicables durante la vida útil del proyecto.

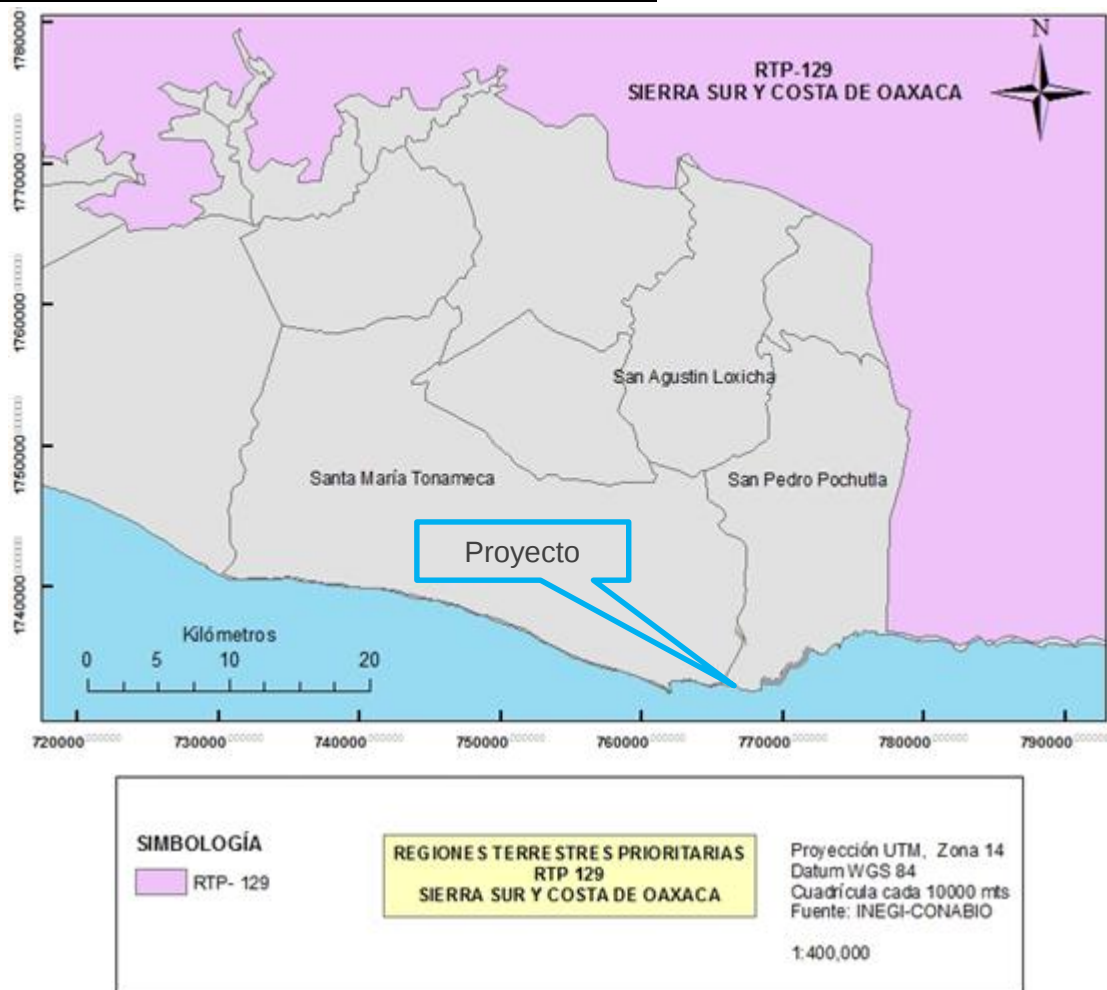


Figura 3.4 Ubicación del proyecto en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias

III.3.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El sitio del proyecto y el S.A no se encuentra dentro de ninguna AICA, como se puede observar en la Figura 3.5.



Figura 3.5 AICAS cercanas al sitio del proyecto

III.3.5 Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

El proyecto se encuentra inmerso en la Región Marina Prioritaria Numero 35 “Puerto Ángel-Mazunte” (Figura 3.6) que tiene una extensión de 73 km² y presenta las siguientes características:

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano. Zona ciclogénica. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: trinchera mesoamericana (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas.

Descripción: zona de acantilados con playas, bahías, arrecifes.

Oceanografía: surgencias en invierno; predominan las corrientes Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: riqueza de peces y tortugas; especies endémicas de algas (*Codium oaxacensis*).

Aspectos económicos: zona pesquera importante a nivel local, con varias especies comerciales de moluscos (caracol púrpura, ostión, almeja); peces (túnidos, picudo, dorado, tiburón); crustáceos (langosta) y tortugas marinas. Tiene baja densidad hotelera y se realiza el ecoturismo.

Problemática: sobreexplotación pesquera y amenaza a especies de tortugas marinas (laúd, golfina y prieta) y caracol púrpura. Pesca ilegal y captura de iguana y armadillo. Afectación de las comunidades arrecifales.

Conservación: se hace uso del ecoturismo con interés hacia tortugas marinas y se explota el tinte obtenido de caracol púrpura. Existe falta de conocimiento en cuanto a la importancia económica de otros sectores, de recursos estratégicos, de factores contaminantes y de modificaciones del entorno en general, así como una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas.

En esta zona se presenta amenazas para la biodiversidad y es un área de uso por sectores.

Definición de áreas

Áreas de alta biodiversidad

La identificación y delimitación de las regiones prioritarias se realizó en función de su biodiversidad, entendiendo por ésta a la diversidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas marinos y otros ecosistemas acuáticos costeros y los complejos ecológicos de los que forman parte.

Áreas de uso por sectores

La identificación de las regiones de uso correspondió a aquellas zonas donde se realizan diferentes actividades de uso de los recursos, intensivas o extensivas, principalmente pesquerías, turismo, industrial (petrolero, minero, etc.) y urbano.

Áreas amenazadas

De las anteriores, se identificaron las regiones que presentan amenazas para la biodiversidad y en las cuales pueden ocurrir impactos negativos, resultados de las diferentes actividades de uso o explotación de recursos, que realizan los distintos sectores, públicos, privados o independientes.

VINCULACIÓN: La RMP número 35 presenta amenazas para la biodiversidad y es un área de uso por sectores tales como pesquería, turismo, ecoturismo, urbano, etc. Dentro de la zona del proyecto convergen muchas actividades productivas. A pesar de que el predio del proyecto se encuentra dentro de esta región, las obras y actividades del proyecto no afectarán esta región, dado que no se desarrollará ninguna actividad en la zona marítima y el promovente tramitará su concesión de la ZOFEMAT que lo condiciona a realizar cierto tipo de construcciones en esta zona.

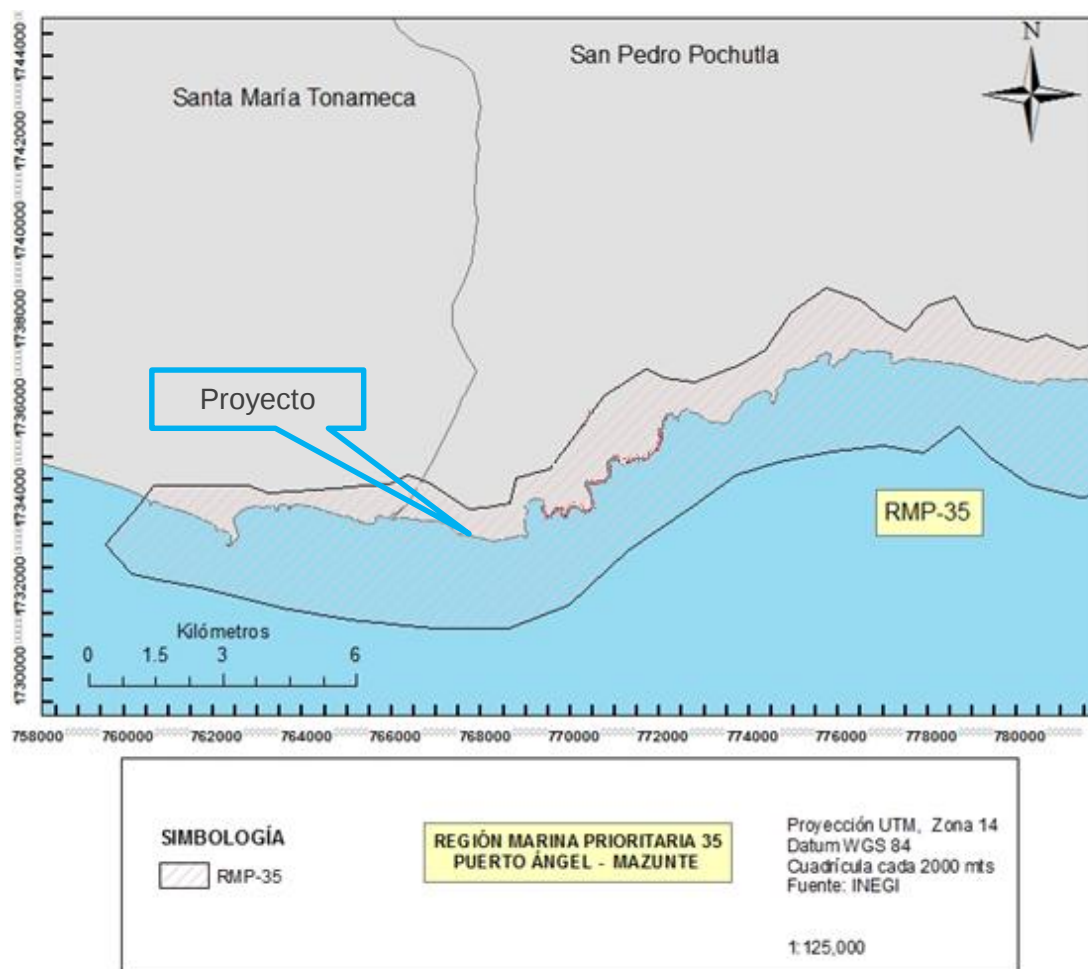


Figura 3.6 Regiones Marítimas Prioritarias dentro del Sistema Ambiental del proyecto

III.3.6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El proyecto no incide en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, como se aprecia en la Figura 3.7.

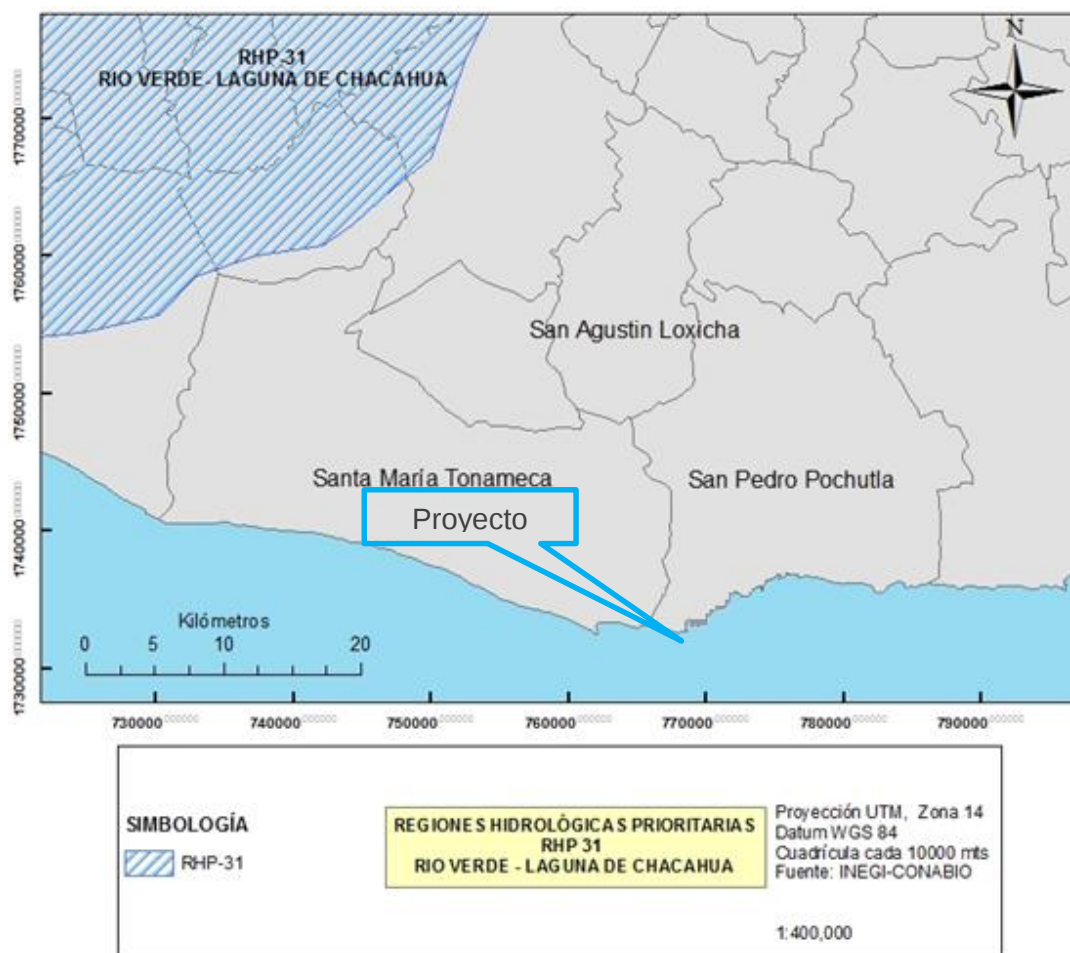


Figura 3.7 Regiones Hidrológicas Prioritarias inmersas en el S.A

III.3.7 Sitios Ramsar

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 18 de enero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es «la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo». Cabe mencionar que el proyecto se **excluye** de sitios Ramsar.

VINCULACIÓN: De acuerdo a la misión y la filosofía de la conservación Ramsar sobre la conservación y el uso racional de los humedales; la ejecución del proyecto no afectará ningún área con presencia de humedales, dado que el polígono sujeto a construcción se sitúa en un área urbanizada y el Sitio Ramsar más cercano se encuentra en Bahías de Huatulco (Figura 3.8).

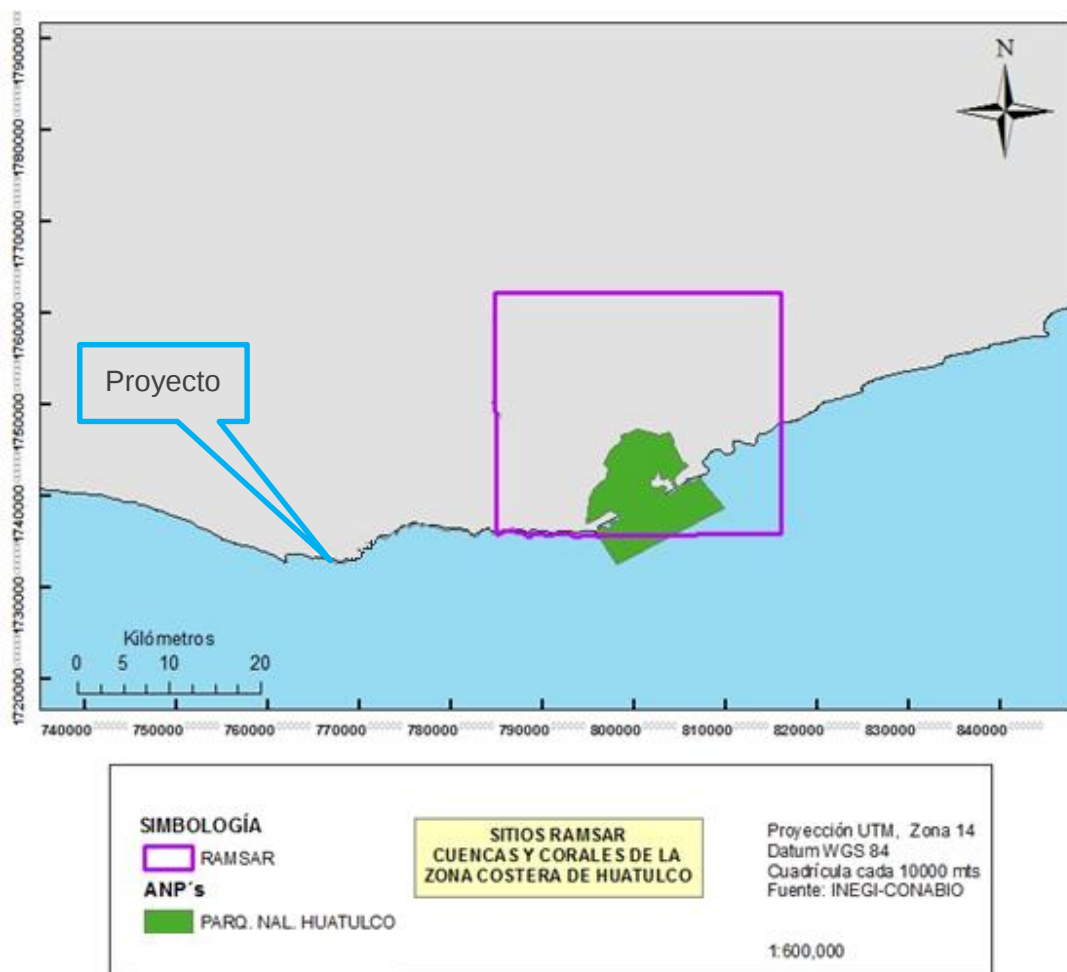


Figura 3.8 Sitios Ramsar dentro del Sistema Ambiental del proyecto

III.4 Otros Instrumentos Generales

III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

De acuerdo al principio de supremacía constitucional, nuestra Carta Magna da las bases que otorgan protección al medio ambiente, a partir de las cuales se construye una política ambiental que permite identificar la viabilidad de un proyecto. Son los artículos 4° párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, los relativos al cuidado del medio ambiente; ellos refieren el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; donde el Estado bajo criterios de equidad social y productividad apoyará e impulsará a las empresas del sector privado sujetas al interés público que usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; así como el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de cuidar

su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población.

Por su parte, el artículo 73, fracción XXIX-G, establece la facultad del Congreso Federal a expedir leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias.

En tanto que el artículo 115, en su fracción V, determina la facultad de los Municipios en determinar los usos de suelo:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
[...]

c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;

d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;
[...]

g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;

VINCULACIÓN: El proyecto se apega a lo antes señalado, ya que si bien se ubica en un área de interés de la Federación, también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Oaxaca, y reglamentos de las autoridades municipales. En ese sentido, es trascendente que la autoridad evaluadora aprecie y considere dichos instrumentos en los alcances jurídicos y campo de aplicación de acuerdo a la naturaleza jurídica de cada uno, dando una interpretación integral y armónica de los mismos. De igual forma, se tramitarán las licencias de construcción correspondientes, y demás permisos necesarios para el proyecto.

III.4.2 Ley General de Asentamientos Humanos

Para evaluar la vinculación del proyecto con la Ley General de Asentamientos Humanos, es necesario tomar en consideración lo establecido en los artículos 15, 18 y 19 de dicha Ley, que para su pronta consulta se transcriben a continuación:

ARTÍCULO 15

Los planes o programas estatales y municipales de desarrollo urbano, de centros de población y sus derivados, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las

autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal de desarrollo urbano, y estarán a consulta del público en las dependencias que los apliquen.

ARTÍCULO 18

Las autoridades de la Federación, las entidades federativas y los municipios en la esfera de sus respectivas competencias, harán cumplir los planes o programas de desarrollo urbano y la observancia de esta Ley y de la legislación estatal de desarrollo urbano.

III. 4.3 Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca

Esta ley tiene por objeto establecer la congruencia de los municipios de la entidad y el Gobierno Estatal para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio estatal; fijar las normas y principios generales para la planeación, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; y, definir los principios conforme a los cuales el Estado y los Municipios ejerzan sus atribuciones para determinar las provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predio.

Lo anterior se desglosa en los siguientes artículos.

ARTÍCULO 1

Las disposiciones de esta Ley son de orden público y de interés social y tienen por objeto:

- I.- Establecer la congruencia de los municipios de la entidad y el Gobierno Estatal para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio estatal.
- II.- Fijar las normas y principios generales para la planeación, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.
- III.- Definir los principios conforme a los cuales el Estado y los Municipios ejerzan sus atribuciones para determinar las provisiones, usos, reservas y destinos de áreas y predios.

ARTÍCULO 3

La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado, tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante:

- I.- El aprovechamiento en beneficio social de los recursos naturales, áreas y predios urbanos susceptibles de apropiación, procurando la conservación del equilibrio ecológico en congruencia con la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado, estableciendo zonas de veda, parques naturales y jardines, tomando las medidas necesarias para evitar y controlar la erosión y la contaminación a efecto de conservar las condiciones de su ecosistema;
- II.- El desarrollo equilibrado de la estructura urbana del Estado, armonizando la interrelación de la ciudad y el campo, distribuyendo equitativamente los beneficios y las cargas del proceso de desarrollo urbano;
- III.- La distribución equilibrada de los centros de población en el territorio de la Entidad, integrándola en el marco del desarrollo nacional;
- ...
- IX.- La regulación del mercado de los terrenos y de los inmuebles dedicados a la vivienda; y

X.- La promoción de obras y acciones para mejorar las condiciones de la vivienda en la Entidad.

Otro artículo que menciona sobre la regulación de los asentamientos humanos es el siguiente:

ARTÍCULO 32

La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el estado se efectuarán a través de los programas y planes siguientes y en su aplicación se observará la siguiente relación:

- I.- El Programa Nacional de Desarrollo Urbano;
- II.- El Plan Estatal de Desarrollo Urbano;
- III.- El Programa Estatal de Desarrollo Urbano;
- IV.- Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano;

En lo que se refiere al **otorgamiento de licencias de usos de suelo y de licencias de construcción** u operación, el Artículo 134 establece que la Secretaria y los Ayuntamientos correspondientes, según el caso exigirán la presentación de la resolución de impacto ambiental, en las obras o actividades a que se refiere el la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca y su Reglamento.

El artículo140 establece que se requerirá de la licencia municipal de uso de suelo para la construcción, reconstrucción, adaptación, modificación de las edificaciones que pretendan realizarse, en los términos que al efecto señale la presente Ley y su Reglamento correspondiente. Y el artículo 141 señala que cada licencia de uso de suelo que se expida se señalara las condiciones que fijen los planes y programas de desarrollo urbano vigentes.

VINCULACIÓN: De esta manera el proyecto se vincula a la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Oaxaca, debido a que el promovente acudirá con las autoridades locales, quienes tienen facultades para la ordenanza de permisos de construcción, así mismos permisos de regiduría de ecología necesarios.

En este sentido, las autoridades locales emitirán a su tiempo las licencias de construcción, acatando las condiciones que se plantean en estos artículos.

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

IV. 1 Delimitación del área de estudio.

El proyecto objeto de estudio se ubica en la Playa Zipolite, perteneciente al municipio de San Pedro Pochutla, del Estado de Oaxaca. Es importante mencionar que los componentes ambientales corresponden a los elementos bióticos y abióticos de una región que interactúan entre si formando los ecosistemas. Bajo éste criterio existen diversas herramientas que pueden ser utilizadas para delimitar el área de estudio o influencia del proyecto en cuestión que será nombrado como Sistema Ambiental.

La delimitación del SA se realizó considerando límites hidrológicos, así como regiones económicas unidades ambientales mínimas funcionales, tomando en consideración el tipo de proyecto y las obras a realizar. Los criterios utilizados para la delimitación del SA.

- Delimitación De Regiones Hidrológicas, Cuencas, Subcuenca y Microcuencas. Para fines de nuestro proyecto, estas áreas de delimitación cuentan con áreas muy grandes, y para nuestro interés se descarta.
- Programa de Desarrollo Urbano. El municipio de San Pedro Pochutla, no cuenta con un programa de desarrollo Urbano, por lo tanto, el proyecto en cuestión queda fuera de este programa.
- El estado de Oaxaca cuenta con un Ordenamiento Ecológico Territorial. Para nuestro proyecto denominado **“Zapoteca Restaurante”**, el Sistema Ambiental es delimitado por la UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 017 (UGA), considerando la relación de componentes ambientales, sociales y productivos, Figura 4.1., con un área de 13.6 km².

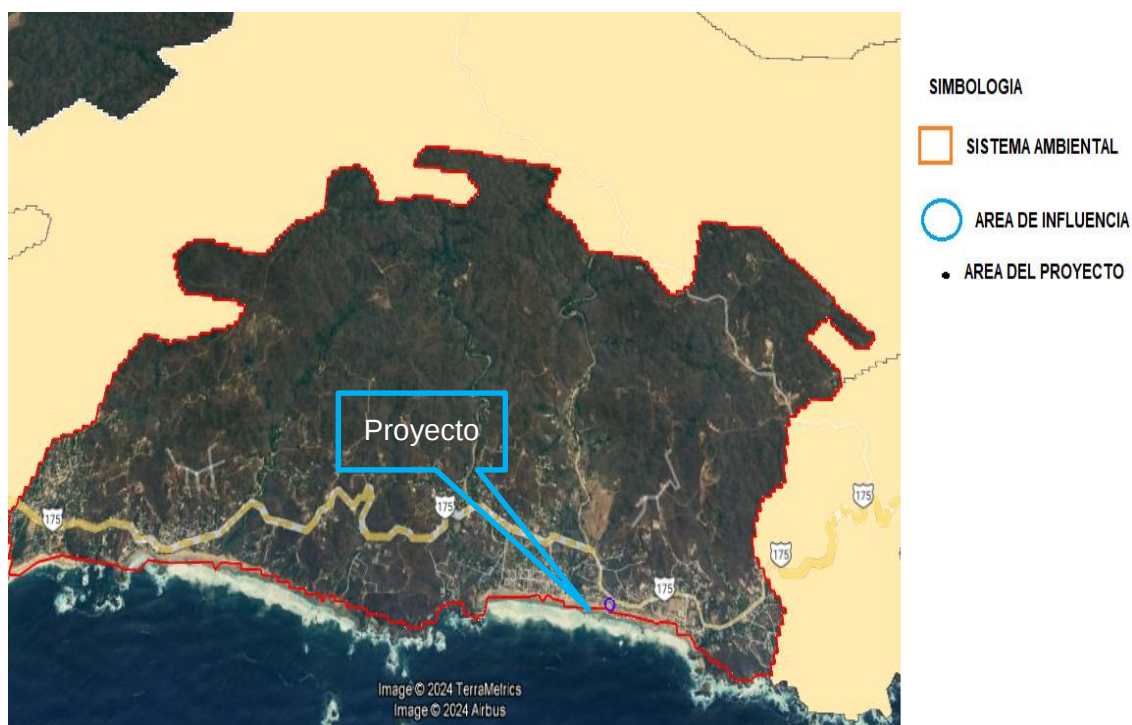


Figura 4.1 Sistema Ambiental mediante UGA 017 Fuente: Google Earth

Las coordenadas UTM del SA son las siguientes:

Tabla IV. 1 coordenadas un UTM.

PUNTOS	X	Y
1	766724.950	1733106.830
2	766067.531	1733206.793
3	765888.958	1733242.001
4	765107.475	1733084.632
5	764956.306	1733059.133
6	764542.122	1733160.720
7	763562.009	1733393.867
8	762317.969	1733400.659
9	762010.241	1733639.459
10	762532.799	1734223.515
11	762661.192	1734608.393
12	763025.985	1734778.861
13	762601.465	1734549.657
14	762788.088	1734786.273
15	763145.747	1734774.587
16	763325.503	1734830.781
17	763303.535	1735069.474
18	762985.313	1735465.494
19	763702.121	1735419.960
20	763825.775	1735593.660

21	763917.912	1735682.307
22	764128.072	1735735.488
23	764496.808	1736086.332
24	764948.094	1736193.940
25	765518.397	1736267.569
26	766003.714	1736164.973
27	766201.852	1736099.682
28	766101.613	1735893.513
29	766091.670	1735834.035
30	766193.078	1735771.514
31	766366.090	1735527.329
32	766899.421	1735333.324
33	767015.073	1735181.046
34	767163.550	1735177.690
35	767292.448	1735443.172
36	767597.444	1735704.044
37	767596.286	1735674.344
38	767953.353	1735605.850
39	768069.383	1735423.267
40	768157.225	1735360.893
41	768185.974	1735329.419
42	768272.868	1735237.715
43	768330.486	1735176.450
44	768389.818	1735084.714
45	768505.979	1735021.813
46	768535.430	1734961.612
47	768651.671	1734898.077
48	768470.677	1734783.763
49	768442.013	1734843.695
50	768382.782	1734905.520
51	767513.748	1733673.093
52	768355.499	1734935.681
53	768326.606	1734996.937
54	768234.898	1734939.093
55	768174.846	1734911.068
56	768142.217	1734821.010
57	768199.868	1734730.241
58	768229.173	1734730.168
59	768287.252	1734638.982
60	768314.586	1734519.204
61	768042.280	1734435.196
62	767513.748	1733672.093
63	767449.983	1733538.679
64	767504.929	1733343.916
65	767562.817	1733281.723
66	768620.060	1733190.456
67	767590.026	1733161.615
68	767588.847	1733134.271
69	767557.898	1733080.071
70	767493.844	1732935.298

71	767434.557	1732842.534
72	767315.082	1732815.764
73	767192.083	1732842.611
74	767162.325	1732874.085
75	767015.441	1732938.432
76	766956.994	1732979.022
77	766933.659	1733037.358
78	766721.439	1733095.908
79	766689.977	1733105.282
80	766537.710	1733154.405
81	766368.681	1733170.259

Fuente: Elaboración con datos de la UGA 017

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

La delimitación del Sistema Ambiental y de Área de influencia es fundamental en el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental ya que a partir de estas superficies geográficas se podrá tener una apreciación integral de los efectos del proyecto sobre el medio ambiente y así, un marco adecuado para la identificación de la problemática general y la definición de medidas que prevengan o mitiguen los mismos.

Para definir el área de influencia directa propiamente dicha, se consideró el espacio territorial de la periferia del predio, en un rango de doscientos (200) metros a la redonda, entre los cuales se destacaron los siguientes lugares:

- Vías de comunicación de Playa Zipolite
- Casas, hoteles, restaurantes, cabañas, ubicadas en las partes laterales y posterior al área de estudio.
- Área de zona federal

Estos puntos forman parte del área de influencia, por encontrarse adyacentes al área del proyecto, serán los afectados por los diferentes impactos generados, generación de partículas suspendidas, ruido, etc.



Figura. 4.1.1 Área de influencia, Fuente: Google Earth.

La descripción del sistema ambiental permite un panorama objetivo de los elementos ambientales presentes en el sitio del proyecto con la única finalidad de aportar elementos para el diagnóstico y pronóstico del comportamiento ambiental por el desarrollo del proyecto considerando las tendencias ambientales de la región, por lo que en los apartados siguientes se realizan tal descripción.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

A. Clima.

Dadas la complejidad orográfica de Oaxaca, es el resultado de una gran diversidad climática, producto de la presencia de distintas zonas terminas, combinadas con una distribución desigual de la lluvia y el efecto espacial diferencial de los ecosistemas meteorológicos que afectan al Estado. Debido a esto, en el territorio oaxaqueño es posible encontrar una variedad de climas desde climas cálidos, húmedos, subhúmedos hasta áridos muy áridos, así también

como templados con alto grado de humedad, hasta aquellos la aridez es un factor importante y semifríos de húmedos a subhúmedo.

De acuerdo al Mapa digital de México V 6 INEGI, el clima presente es Cálido subhúmedo Awo(w). Este clima ocurre en 12.54% del territorio estatal, ocupa la franja costera más próxima al Océano Pacífico, de Santiago Tepextla en el oeste a las inmediaciones de la Laguna Inferior en el este, se introduce por el último punto hasta el origen del río Tehuantepec; además comprende parte de los terrenos del valle del río Mixteco y de los cañones cercanos a Calihualá, San Pedro Juchatengo y Zapotitlán del Río. La primera zona tiene una altitud del nivel del mar a 400 m, y las otras, alrededor de los 1 000 m. La temperatura media anual que lo caracteriza va de 22.0° a poco más de 28.0°C, el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18.0°C y la precipitación total anual varía entre 700 y 1 200 mm, (Figura 4.2).

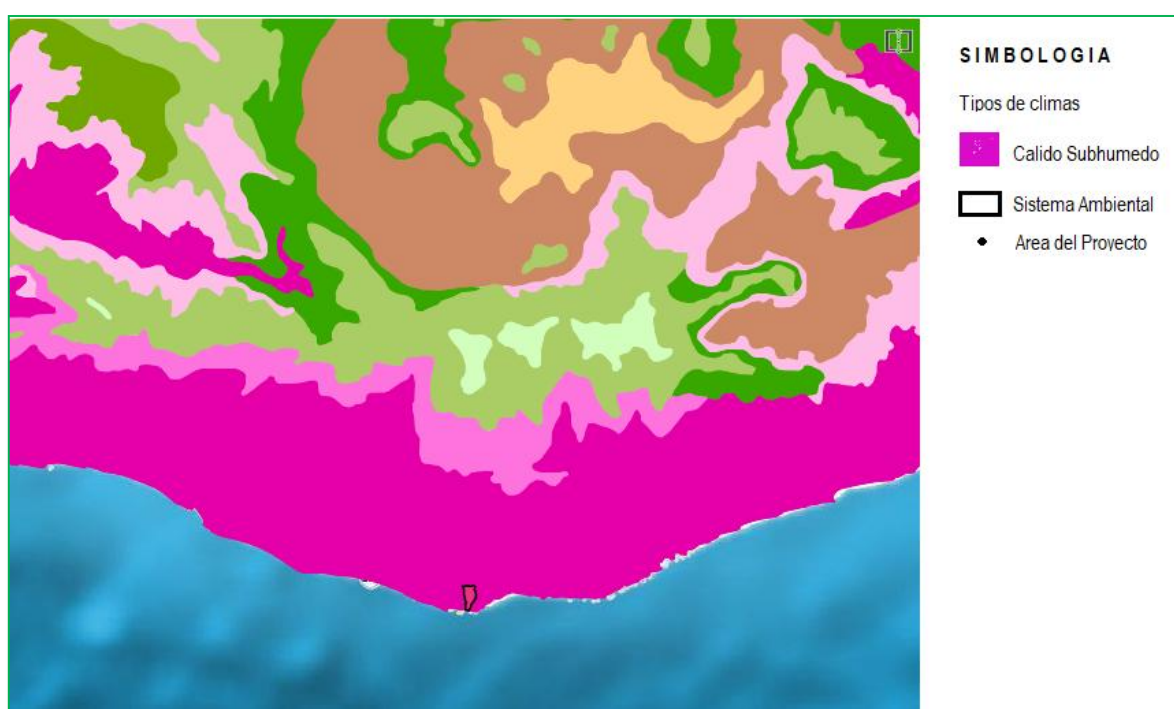


Figura 4.2 Tipo de Clima, Fuente: Mapa Digital de México V6.

Vientos Dominantes.

Los vientos dominantes en la zona del oeste, suroeste y sur durante la primavera y verano son del sur con una fuerte influencia de suroeste debido al desplazamiento de la zona intertropical de convergencia (ZIC) hacia el norte.

Los valores máximos de radiación son de 525 cal/cm²/día (meses de abril a junio), a partir de julio los valores decrecen paulatinamente, hasta llegar a valores mínimos en los meses de diciembre y enero, con valores de 400 cal/cm²/día.

Las brisas diurnas tienen dirección SE y SW, una de las características de la zona del Pacífico es la presencia de ciclones, que posteriormente se convierten en huracanes, por lo que llegan precipitaciones significativas derivadas de las tormentas tropicales que se presenta en el Estado de Oaxaca.

La misma diferencia latitudinal de presión y temperatura entre la planicie y la zona de montañas y lomerío, origina un suave movimiento de los vientos en dirección Sureste – noroeste, durante el día y en sentido contrario por drenaje de aire frío durante la noche, principalmente durante la época invernal.

B. Riesgos hidrometeorológicos

Huracanes

Un huracán es una gran perturbación que se produce en regiones tropicales de la atmósfera donde las aguas del océano son relativamente cálidas. Se caracteriza por un centro de baja presión, en torno al cual el aire gira a una gran velocidad abarcando una extensión de varios cientos de kilómetros.

Los ciclones se clasifican según la intensidad de sus vientos en:

- a. Ciclón tropical. Sistema formado por nubes con movimiento definido con vientos máximos sostenidos menores de 60 km/h. esta considerado un ciclón tropical en fase formativa.
- b. Tormenta tropical. Sistema formado por nubes con movimiento definido, cuyos vientos máximos sostenidos varían entre 61 y 120 km/h.
- c. Huracán. Es un ciclón tropical de intensidad máxima en donde los vientos máximos alcanzan y superan 120 km/h. han llegado a medirse hasta 250km/h en los vientos de los huracanes más violentos. Tienen un núcleo definidos de presión en superficie muy baja, que puede ser inferior a 930 hPa.

Un huracán se forma a partir de una tormenta tropical, cuando el viento cerca de la superficie supera los 120 km/h. la energía que requiere para mantener su actividad proviene de la liberación de calor que se produce en el proceso de condensación del vapor de agua que se evapora desde la superficie del océano, formando nubosidad e intensa precipitación.

Los ciclones tropicales que se forma en la zona tropical son considerados para el estado de Oaxaca, ya que genera inundaciones pluviales, fluviales, deslaves y derrumbes.

El SA se encuentra ubicado en la zona D de la regionalización sísmica, la cual se considerada una zona intermedia, por el hecho que se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.



Figura 4.3 Zona de huracanes, Fuente: Comisión Nacional del Agua (Conagua).

Inundaciones.

Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente; casi siempre tiene una capa de más de 25 cm de espesor, algunas veces alcanza varios metros. Entre los factores que las condicionan se encuentran distribución espacial de lluvia, topografía, características físicas de los arroyos y ríos, formas y longitudes de cauces, tipo de suelo, pendiente de terreno, cobertura vegetal, uso de suelo, ubicación de presas y elevación de bordos de ríos.

El análisis de la información proporcionada por la Carta de Municipios en Riesgo por Inundaciones, del Atlas Estatal de Riesgos (Anexo Cartográfico), indica que el estado de Oaxaca cuenta con cuatro regiones en riesgo, las regiones son Costa, Istmo de Tehuantepec, Cuenca del Papaloapan y Valles Centrales.

El Sistema Ambiental y el proyecto se encuentra dentro de la zona de alto riesgo de inundación (Figura 4.4).

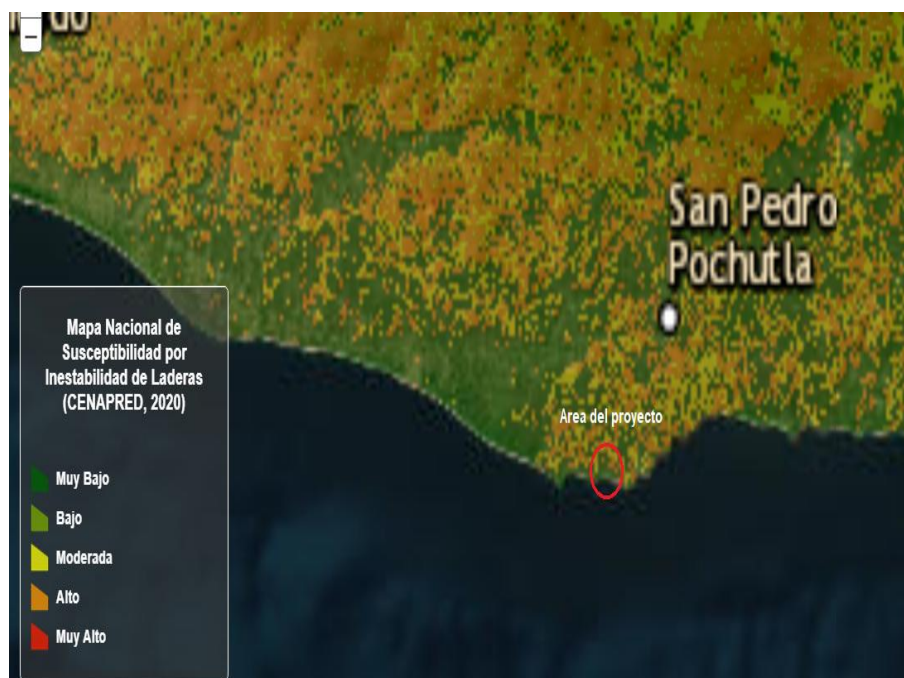


Figura 4.4 Peligro de Inundación, fuente: Cenapred, 2020.

C. Geología

Geología Histórica.

El material geológico en el estado de Oaxaca es de origen predominantemente **sedimentario** (35.8%), le sigue el **metamórfico** (28.62%), la **ígneas extrusiva** (23.54%), la **ígneas intrusiva** (8.02%) y el **suelo** con 4.02%, de la superficie estatal. Las rocas más antiguas son metamórficas del Precámbrico con una edad aproximada de más de 600 millones de años, se ubican al sureste de la entidad, ocupan 16.28%; el Periodo Terciario queda representado en mayor proporción al noroeste, con rocas ígneas extrusivas, y hacia el noreste con rocas sedimentarias; los suelos del Periodo Cuaternario, se ubican a lo largo de la costa central de la entidad; cabe señalar que los suelos de este Periodo como las rocas ígneas del anterior son los más jóvenes y pertenecen a la Era del Cenozoico (aproximadamente 63 millones de años) con 40.47% de ocupación territorial. La Era del Mesozoico cubre la mayor parte del estado; de sus Periodos el mas extenso es el Cretácico (135 millones de años aproximadamente) con 31.1%, le sigue el Jurásico (180 millones de años) con 9.77%, el Triásico (225 millones de años) con 0.90% y el Triasico-Jurasico (200 millones de años) con 0.30%; las principales rocas de estos Periodos son de origen sedimentario (21.73%), ubicados al centro y norte del estado, metamórficos (11.27%) al centro y sur e ígneas intrusivas (7.86%), extrusivas (1.21%) al oeste-suroeste. La Era del Paleozoico (375 millones de años), cubre 1.18% de la superficie estatal, sus rocas son de origen metamórfico e ígneas intrusivas, se localizan al noreste del estado cerca del límite estatal con Puebla.

Geología estructural.

La unidad geológica J(Gn) que corresponde a la zona del proyecto es la de mayor superficie dentro de la entidad es, la cual forma parte de la franja metamórfica denominada Complejo Xolapa, el cual es un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de una zona orogenica circunpacificica, originado como expresión orogénica de la subducción de la placa oceánica bajo el borde de la corteza continental americana. Esta unidad consta de una asociacion de gneis, esquisto, granulita, granodiorita gnéisica y metagranito. El gneis tiene textura granoblastica, pertenece a las facies de anfibolita de almandino y esquistos verdes, de la clase química cuarzo feldespática; presenta minerales como cuarzo, oligoclasa, andesina, ortoclasa, biotita, moscovita, almandino, circón, turmalina, esfena, clorita, epidota, arcillas, pirita y hematita. La unidad presenta localmente carácter migmatitico, está afectada por diques aplíticos y de composición intermedia y abundantes vetillas de cuarzo, se encuentra con intemperismo profundo y presenta micropliegues. Se presenta al centro-sur y suroeste del estado, como una franja angosta a lo largo del margen pacífico y se expresa como lomerios y cerros de relieve discreto.

Tabla IV.2 Clase de rocas presente en el área de estudio.

CLAVE	CLASE	TIPO	ERA
J(Gn)	Metamórficas	gneis	Mesozoico

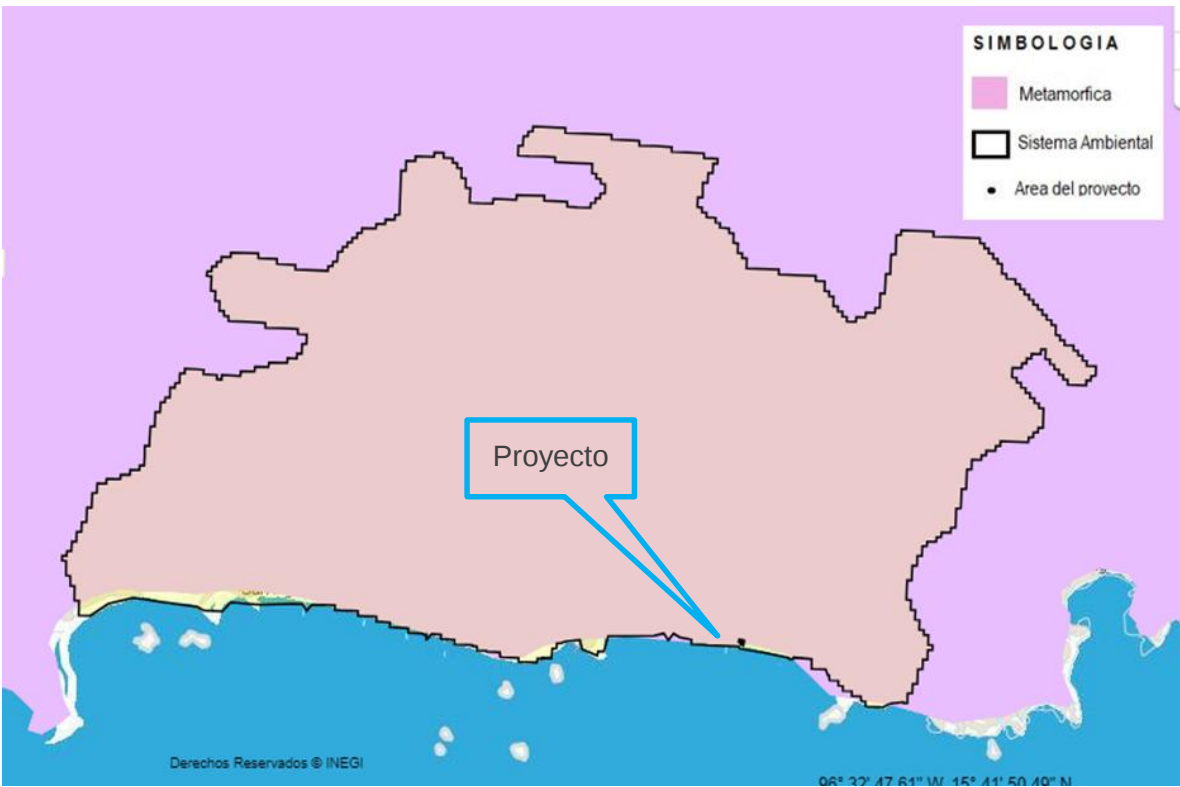


Figura 4.5 Tipo de geología, **Fuente:** Mapa Digital de México V6.

Riesgos geológicos

- ✓ Deslizamientos.

Los deslizamientos constituyen un tipo de movimiento de masa y a ellos tiene fuerte relación la fractura miento e intemperismo litológico, las formas e inclinaciones del terreno, el clima y la acción humana. Los deslizamientos se definen como descensos masivos de roca y suelos, relativamente rápidos a través de su vertiente

La Carta de Inestabilidad de Laderas del Atlas de Riesgo del Estado de Oaxaca, indica que la localidad de Playa Zipolite no presenta un deslizamiento alto.

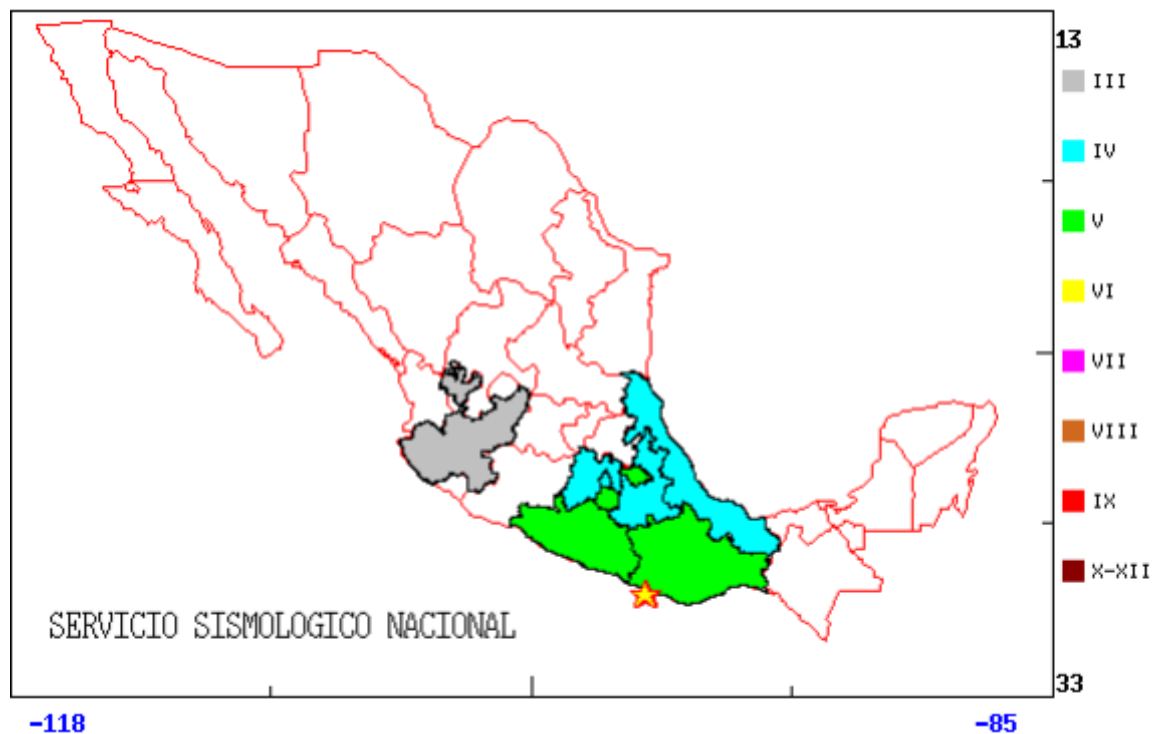


Figura 4.6 Mapa de deslizamiento, **Fuente:** Servicio Sismológico Nacional (<http://www.ssn.unam.mx>).

Sismicidad

En México, la zona más activa de terremotos es la costa de Pacífico, que comprende los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. La mayoría de estos terremotos son tectónicos. Estos movimientos son de gran velocidad a causa de la subducción de la Placa de Cocos bajo la parte continental de Centroamérica, a lo largo de la fosa mesoamericana.

En la zona de influencia de los tramos, se han producido 20 terremotos de magnitud superior a 7° en la escala de Richter, cuyo epicentro se localiza en la costa del Pacífico, en todos ellos se determinó que eran superficiales, es decir que se originaron a una profundidad máxima de 60 Km dentro de la corteza terrestre.

El desplazamiento de la placa de Cocos no es uniforme, al NW, la placa que ahí es más reciente, avanza hacia las costas de Michoacán y Guerrero a una velocidad aproximadamente de 6.0 cm/año. Mientras que frente al golfo de Tehuantepec alcanza 7.8 cm/año.

De la información disponible de sismos, en la zona existe una frecuencia reportada por más de 30 años respecto a los sismos mayores a 7° en la escala de Richter. El último sismo de gran importancia registrado en la zona de estudio, ocurrió el 15 de octubre de 1999; alcanzó una intensidad de 7.5° en la escala de Richter. Tipificado como "fuerte, con posibilidades de transformarse en una catástrofe", tuvo su epicentro a 15 kilómetros de Puerto Escondido, en Oaxaca.

De acuerdo a la zonificación sísmica de la República Mexicana, los municipios que implica el proyecto se localizan en una zona clasificada como alta, como se puede observar en la Figura 4.7



Figura 4.7 Mapa de sismicidad, Fuente: Regionalización sísmica de la República Mexicana

Actividad volcánica.

En el territorio del estado de Oaxaca no existen formaciones volcánicas activas. Lo anterior se puede apreciar en la Figura 4.8 se muestra la localización del Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM) y de los volcanes activos en el territorio nacional. Se puede observar que el estado de Oaxaca se encuentra fuera de dicho cinturón.



Figura 4.8 Cinturón Volcánico Trans - Mexicano y volcanes activos en el país, Fuente: Servicio Geológico Mexicano

El Sistema Ambiental, no se encuentra ubicado dentro del área volcánica o zonas con registros de actividad volcánica en tiempos históricos.

D. GEOMORFOLOGÍA

Fisiográfica

El SA se ubica en su totalidad dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, dentro de la Subprovincia Costas del Sur. A esta provincia, se le considera la más completa y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de cocos, la cual es de las placas móviles que integran la litosfera, a esto se le debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas oaxaqueñas y guerrerenses. La Subprovincia Costas del Sur, la cual comprende la angosta llanura costera del Pacífico, en los tramos más angostos tendrá unos 20 kilómetros de ancho, en el estado de Oaxaca abarca una superficie de 12.26% del área estatal.



Figura 4.9 Provincia fisiográfica del SA. Fuente: Mapa Digital de México V6.

SUB PROVINCIAS

Costa del Sur

Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste-noroeste-este-sureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. En sus tramos más angostos tendrá unos 20 km de ancho; comienza a ampliarse a la altura de Zihuatanejo para alcanzar un máximo de 45 km en la región de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. La porción guerrerense localizada entre el límite del estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Acapulco de Juárez, es conocida como “Costa Grande”; la que se extiende al este de la última población mencionada y llega a Pinotepa Nacional, Oaxaca, es llamada “Costa Chica” y la zona más al oriente se conoce solo como la “Costa”. En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal. Colinda al norte con las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Sierras Orientales, al este con la discontinuidad fisiográfica Llanura del Istmo y al sur con el Océano Pacífico. La zona está conformada por sierras, llanuras y lomeríos; las primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente

se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y solo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.



Figura 4.10 Sub Provincia fisiográfica del SA, Fuente: Mapa Digital de México V6.

E. Suelos

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, litosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación de suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles. Por lo anterior se considera que el intemperismo físico ha predominado sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Algunos procesos formadores han sido la humificación de la materia

orgánica para la formación de los horizontes mólicos y húmicos en suelos como los feozems, la formación de arcillas en horizontes superficiales y la posterior migración de ellas hacia horizontes más profundos para la formación del denominado horizonte argílico, como también en algunas áreas muy localizadas donde el estancamiento de agua en el interior del suelo y la acumulación de sales han ocasionado la formación de horizontes gléyicos y sálicos, respectivamente.

A continuación, se describen las unidades edafológicas que conforman el SA:

Regosol éútrico. Los **regosoles éútricos** comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas

Litosoles. Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La capa superficial es un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topoformas de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado. Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1-7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).

Phaeozem. Se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, lo que les confiere un alto potencial agrícola; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales alrededor de una cuarta parte se encuentra en las pampas

argentinas y uruguayas (FAO, 2001). En México, se distribuyen en porciones del Eje Neo volcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente.



Figura 4.11 Suelo presente en el SA, Fuente: Mapa Digital de México V6.

F. Hidrología superficial y subterránea; análisis hídrico.

La zona del proyecto corresponde a la Región hidrológica 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21).

Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica- Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

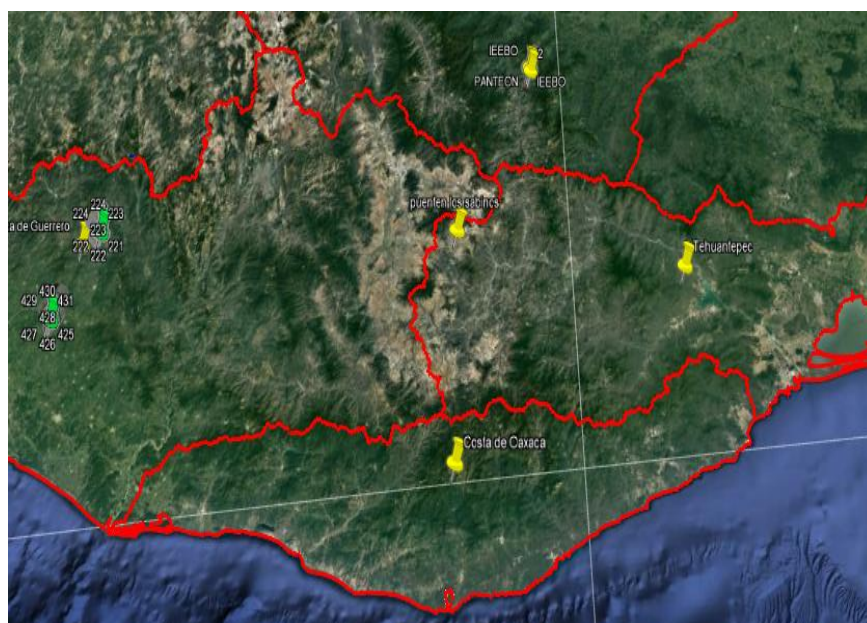


Figura 4.12. Región Hidrológica RH-21 (Costa de Oaxaca), Fuente: Google Earth.

CUENCA RÍO COPALITA Y OTROS (B)

Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la

Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufre los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 Mm³.

En el extremo norte de la cuenca dominan suelos de permeabilidad media con vegetación densa, en las inmediaciones de la costa la vegetación presenta densidad media, suelos con permeabilidad alta y fase lítica, aunque en algunas áreas los suelos de alta permeabilidad no presentan esta fase por lo que en ellos el escurrimiento es menor de 10%, el resto de las unidades registran coeficientes de escurrimiento mayores de 20%. La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de fuerte pendiente, tienen su origen en las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca, el desarrollo de la red de drenaje principal es sensiblemente perpendicular a la línea de costa a excepción del río Copalita que no guarda una dirección definida, otra característica de este río dentro de la cuenca es su magnitud, nace en la Sierra Madre del Sur a 2 800 msnm, sigue en dirección general hacia el sureste en curso zigzagueante sobre terrenos de fuerte pendiente, recorre aproximadamente 120 km, durante su recorrido recibe por margen izquierda a sus afluentes más importantes, entre ellos los ríos San Marcial, Santo Domingo y La Cofradía; la Estación Hidrométrica La Hamaca, ubicada al noreste de Santa María Huatulco reportó volúmenes promedio durante el periodo 1972– 1983 del orden de 933.25 Mm³ que equivalen a un gasto de 29.58 m³ /seg. Al norte de Santa María Huatulco, a 1 100 msnm, nace el río Coyula, en su recorrido rodea al cerro Huatulco para dirigirse al sur hasta desembocar al Océano Pacífico, los ríos Tonameca, Cozoaltepec y Valdeflores tienen desarrollo excepcionalmente corto, llevan volúmenes de agua bastante considerables durante la época de lluvias. En general los ríos de esta cuenca ofrecen balance hidráulico positivo debido al intenso régimen de lluvias que la temporada ciclónica propicia en el área, el principal uso del agua en la cuenca es el doméstico, le siguen en importancia el agrícola, industrial, pesca y actividades recreativas. En esta cuenca se han detectado altos índices de DDT en suelo, plantas y en corrientes de agua.

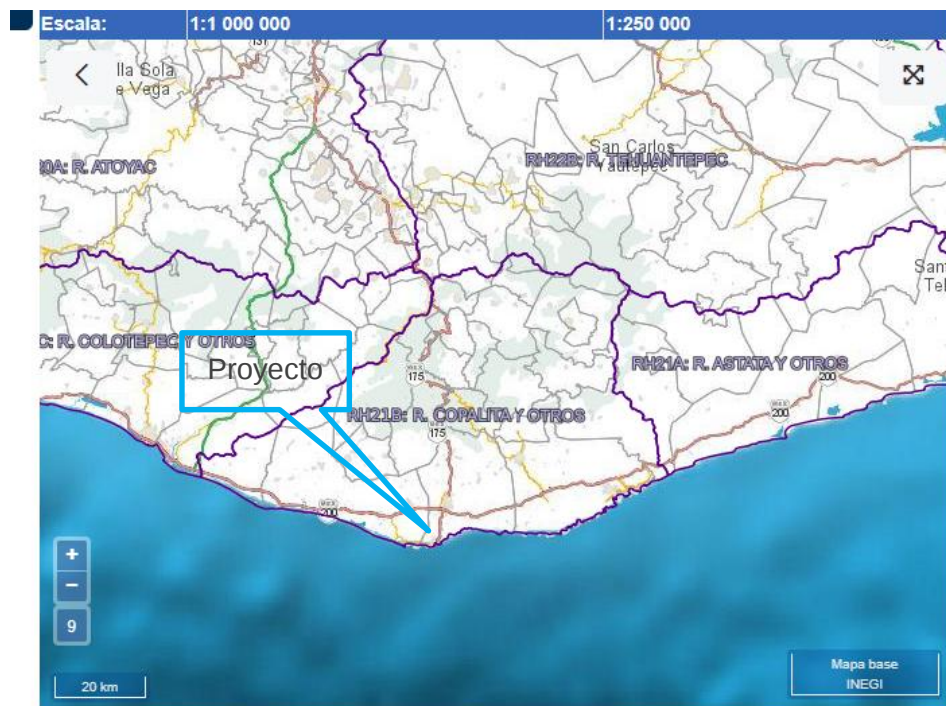


Figura 4.13. Cuenca RH21B. Río Copalita y Otros, dentro de la Región Hidrológica RH21 Costa de Oaxaca. Mapa Base (INEGI).

Particularmente el predio en referencia se encuentra ubicado en la Subcuenca RH21Bb. San Pedro Pochutla, de acuerdo a la red Hidrográfica del INEGI (Figura 4.14).

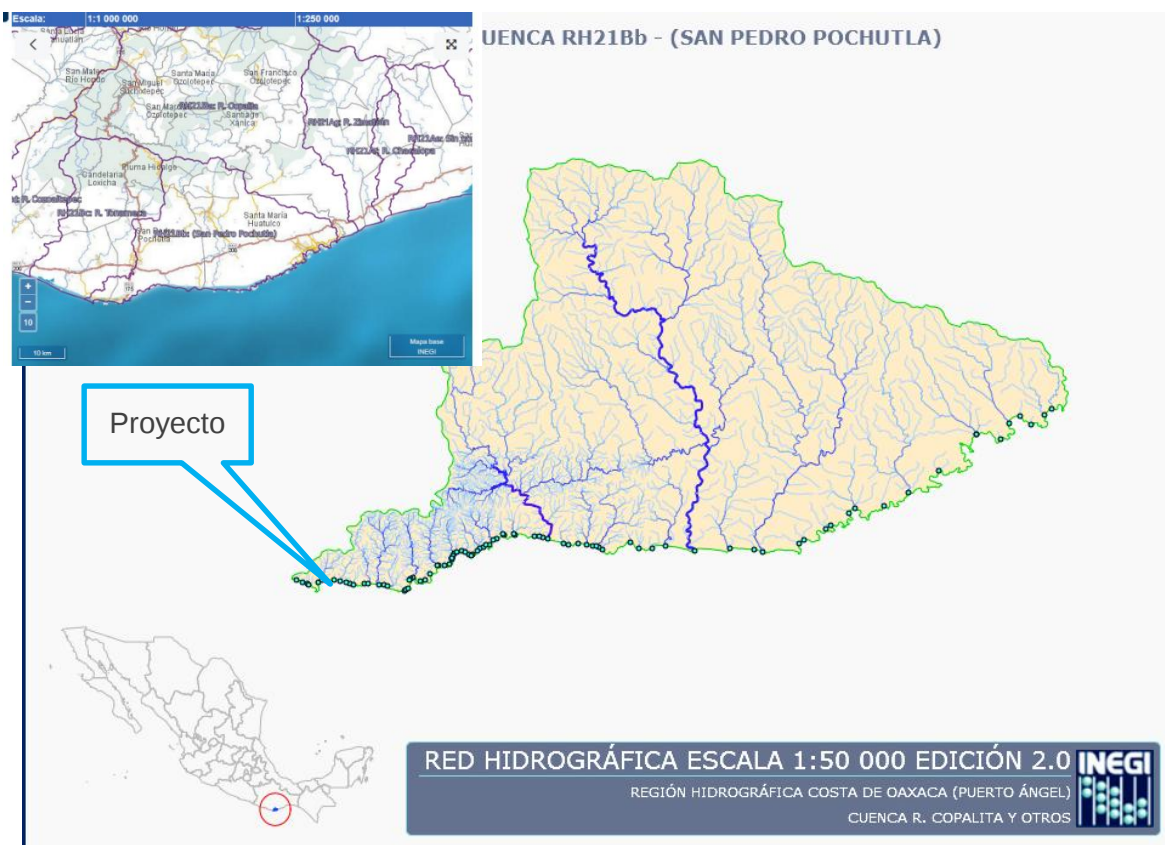


Figura 4.14 Subcuenca RH21Bb. San Pedro Pochutla (INEGI).

En las siguientes imágenes (Figura 4.15 y 4.16) se muestra la Subcuenca Río Tonameca (amarillo) y la Subcuenca San Pedro Pochuta (azul), así también el Sistema Ambiental (blanco) y el predio del proyecto (rojo). En ella podemos ver que el Proyecto se encuentra dentro de la Subcuenca Río San Pedro Pochutla (RH21Bb).

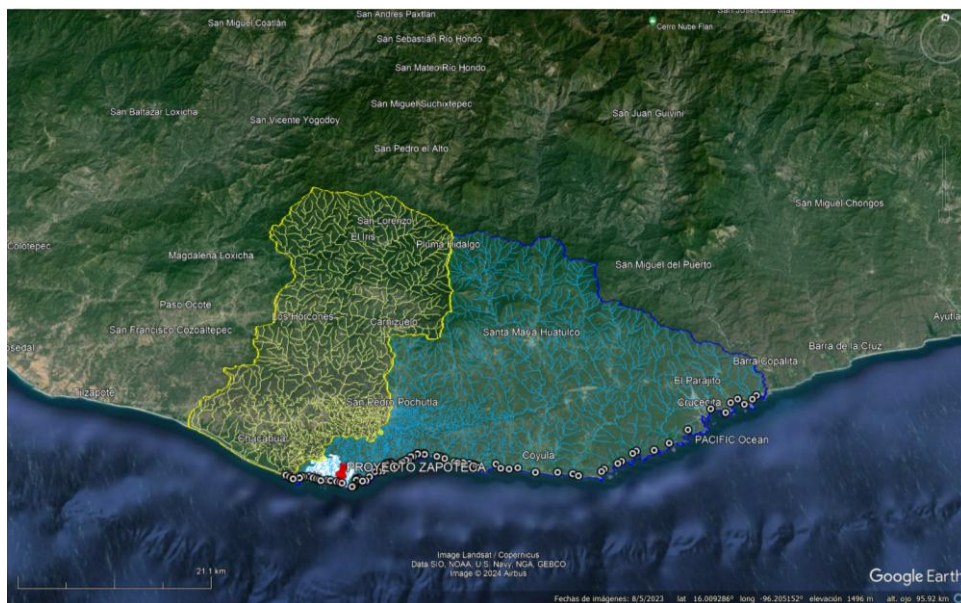


Figura 4.15. Subcuencas Tonameca y San Pedro Pochutla. Fuente: Red Hidrográfica INEGI

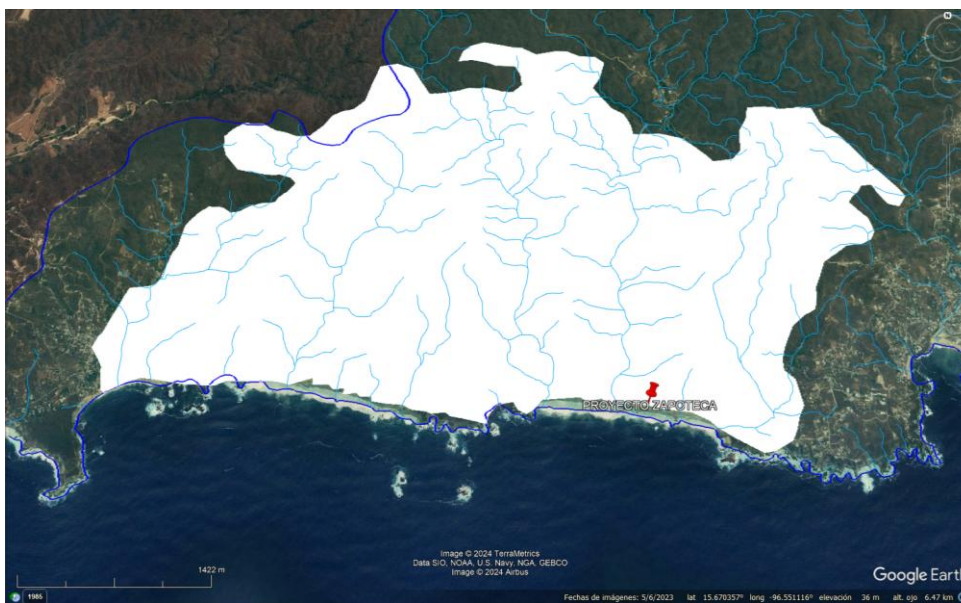


Figura 4.16. Subcuenca San Pedro Pochutla (RH21Bb), Sistema Ambiental (blanco) y predio del proyecto (rojo). Fuente: Red Hidrográfica INEGI.

La Subcuenca San Pedro Pochutla tiene una superficie de 874.77 km², es de tipo abierta, es decir, área física de captación pluvial que se distingue por presentar salida de sus aguas a otro sistema o al mar a través de ríos. “**Drenaje1**” referencia a donde se drenan las aguas, en este caso al MAR, o clave de la subcuenca que capta las aguas. “**Descarga1**” total de drenes que se descargan a lo descrito en el campo drenaje1. “**Tot_desc**” total de drenes o descargas 89.

ID	21
CVE_SUBCUE	RH21Bb
CVE_RH	RH21
RH	COSTA DE OAXACA (PUERTO  NGEL)
CVE_CUE	B
CUENCA	R. COPALITA Y OTROS
CVE_SUBC	b
SUBCUENCA	(San Pedro Pochutla)
AREA_KM2	874.77
PERIMETRO	219.78
TIPO	ABIERTA
DRENAJE1	MAR
DESCARGA1	89
DRENAJE2	-
DESCARGA2	0
DRENAJE3	-
DESCARGA3	0
DRENAJE4	-
DESCARGA4	0
TOT_DESC	89

En la figura 4.17 se observa que no existen obstáculos debidos a este proyecto en particular, que interfieran con los escurrimientos intermitentes, estos escurrimientos superficiales transitan libremente hacia el mar y se encuentra a aproximadamente 250 metros del proyecto.



Figura 4.17. Escurrimientos superficiales cercanos a la zona del proyecto. Fuente: Red Hidrográfica INEGI.

De acuerdo con la tabla siguiente, las líneas de color azul de la imagen anterior representan corrientes de agua de tipo intermitente que dependen de la precipitación pluvial, con una

longitud de la línea de flujo de 431.429 metros y la otra de 362.345 metros, con puntos de drenaje numero 59 y 69, con dirección de flujo determinada (Subcuenca RH21Bb, INEGI).

ID	5645371	ID	5645117
CVE_SUBC	RH21Bb	CVE_SUBC	RH21Bb
CLAVE50K	d14b28	CLAVE50K	d14b28
TIPO	101	TIPO	101
ENTIDAD	CORRIENTE DE AGUA	ENTIDAD	CORRIENTE DE AGUA
FC	3271	FC	3271
CONDICION	INTERMITENTE	CONDICION	INTERMITENTE
EDICION	0	EDICION	0
FECHA	1998/11/30	FECHA	1998/11/30
LENGTHM	431.429	LENGTHM	362.345
ID_DRENA	59	ID_DRENA	64
FLOWDIR	1	FLOWDIR	1
ENABLED	1	ENABLED	1
DESC_ENABL		DESC_ENABL	
CALI_REPR	0	CALI_REPR	0
SEQUENCEID	1880	SEQUENCEID	2190
ORDER_1	4	ORDER_1	1
LEVEL_1	1	LEVEL_1	1
ARBSUM_1	52244.3	ARBSUM_1	362.345
PATHL_1	0	PATHL_1	67.1806

En el predio del proyecto NO se localizan corrientes hidrológicas.

De acuerdo al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIALT v4 - INEGI), el escurrimiento hacia el Oeste del proyecto presenta las siguientes características (Figura 4.18).



Figura 4.18. Características del escurrimiento al Oeste del predio del proyecto.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el área del proyecto se encuentra dentro de la Microcuenca Puerto Ángel que presenta una superficie de 409,850,811.71999997 m², mientras que la UGA 017 respectiva presenta una superficie 13,599,435.644 m² y el predio del proyecto 342.76 m², es decir, con respecto a la microcuenca el proyecto ocupa un 0.0000836 %.

11

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m2)	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Cc
Rio Copalita y otros	Cepalita	Puerto Ángel	409850811.71999997		0	0		SIS AM
Rio Copalita y otros	Cepalita	Puerto Ángel	396004412.52		0	0		PRI

Por otro lado, las corrientes presentes en el Sistema Ambiental cercanas al proyecto y de acuerdo al SIGEIA se muestran a continuación, con una superficie de incidencia de 0.00 m², de acuerdo a la misma aplicación.

Arroyos y de corrientes intermitentes	A. Tres	Corriente intermitente	Superficie de incidencia (m2)	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Cc
Arroyos y de corrientes intermitentes	A. Tres	Corriente intermitente	5370.55		0	0		SISTEMA AMBIENTAL
Arroyos y de corrientes intermitentes	A. Zopilote	Corriente intermitente	5809.91		0	0		SISTEMA AMBIENTAL
Límite costero de océanos y mares		Otro tipo	523.5		0	0		SISTEMA AMBIENTAL
Límite costero de océanos y mares		Otro tipo	7705.02		0	0		SISTEMA AMBIENTAL

Hidrología subterránea

La hidrología subterránea es casi nula, así como la presencia de acuíferos (dentro del proyecto), y es resultado de la roca semi-impermeable que caracteriza el subsuelo y de lo delgado de la capa de suelo predominante. El río Tonameca de tipo perenne y situado a 12 kilómetros es el que suministra de agua a la comunidad por medio de bombeo llegando en primer lugar a Puerto Ángel y después a Zipolite, el resto de sus necesidades de agua la cubren por medio de poceros localizados en los terrenos de aluvión o en los márgenes de los ríos.

El acuífero Colotepec-Tonameca en donde se encuentra inmerso en SA del proyecto, pertenece al Organismo de Cuenca V Pacífico Sur. En el área que cubre el acuífero no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua para 2011, el municipio Santa Lucía Miahuatlán, se clasifica como zona de disponibilidad 4; San Sebastián Coatlán, Santa Catarina Laxicha, San Agustín Laxicha, Candelaria Laxicha, Santo Domingo de Morelos, **Santa María Tonameca**, San Bartolomé Laxicha, San Baltazar Laxicha, Santa María Colotepec, San Jerónimo Coatlán, San Pablo Coatlán, San Miguel Coatlán, San Andrés Paxtlán, San Mateo Río Hondo, Pluma Hidalgo, **San Pedro Pochutla**, San Gabriel Mixtepec y San Pedro Mixtepec- Distrito, como zona de disponibilidad 6 y San Juan Lachao, como zona de disponibilidad 7.

De acuerdo al SIGEIA el Sistema Ambiental se encuentra inmerso en el acuífero 2024, Colotepec-Tonameca el cual no se encuentra sobre explotado.

El acuífero Colotepec-Tonameca, definido con la clave 2024 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en el extremo sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos $15^{\circ}39'26''$ y $16^{\circ}14'10''$ de latitud norte, y entre los meridianos $96^{\circ}24'27''$ y $97^{\circ}07'25''$ de longitud oeste, cubriendo una superficie de $3,217 \text{ km}^2$.

Limita al norte con el acuífero Jamiltepec; al noreste con Miahuatlán; al este con el acuífero Huatulco y al oeste con Bajos de Chila, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca. Al sur, sureste y suroeste su límite natural es el Océano Pacífico.

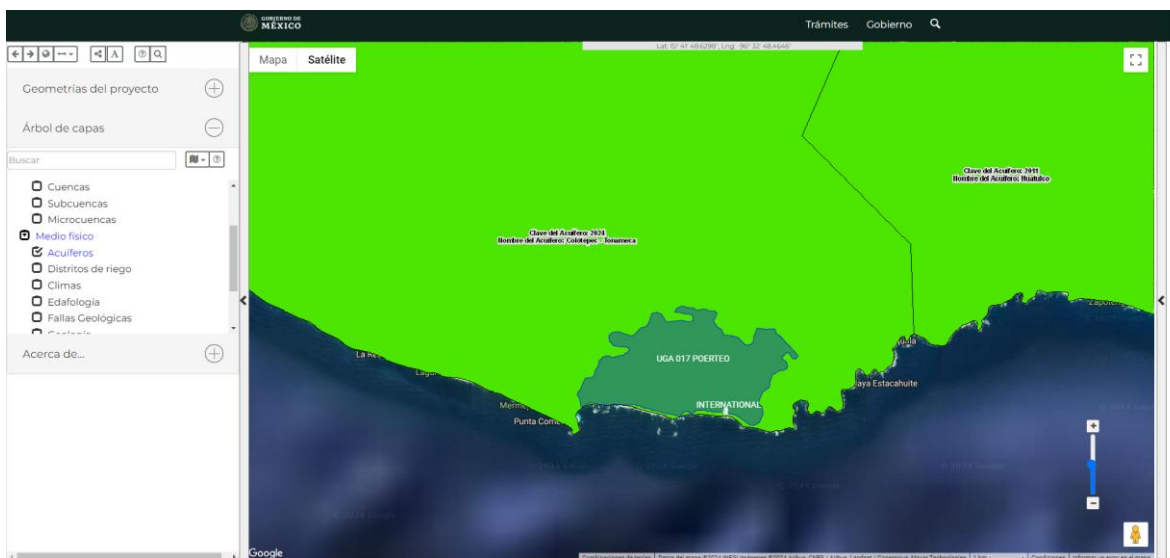


Figura 4.19. Acuífero en el Sistema Ambiental del proyecto.

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero(Ha)	Número de folio	Clave de Proyecto
2024	Colotepec - Tonameca	Con disponibilidad	17/09/2020	No	319916.838	0	
2024	Colotepec - Tonameca	Con disponibilidad	17/09/2020	No	319282.424	0	

Geopolíticamente, el área que cubre el acuífero abarca la superficie completa de los municipios San Sebastián Coatlán, Santa Catarina Laxicha, San Agustín Laxicha, Candelaria Laxicha, Santo Domingo de Morelos, Santa María Tonameca, San Bartolomé Laxicha, San Baltazar Laxicha, Santa María Colotepec; parcialmente los municipios San Jerónimo Coatlán, San Pablo Coatlán, San Miguel Coatlán, Santa Lucía Miahuatlán, San Andrés Paxtlán, San Mateo Río Hondo, Pluma Hidalgo, San Pedro Pochutla, San Gabriel Mixtepec y San Pedro Mixtepec-Distrito y una pequeña porción del municipio San Juan Lachao.

Continuando con el análisis del recurso hídrico, debemos conocer las características climatológicas de la zona, para lo cual es necesario obtener información de las diferentes estaciones meteorológicas que se encuentra disponibles, para identificar la más cercana y la que presenta mayor cantidad de datos a lo largo de un periodo de tiempo de cuando menos 30 años. A continuación, se describen las características climáticas identificadas en la zona donde se encuentra el proyecto, dichos datos se obtuvieron de la estación meteorológica ubicada en Puerto Ángel, a aproximadamente 2 km del proyecto.

De acuerdo con Uribe (2002) , la temporada de lluvias en Puerto Ángel y alrededores inicia el 26 de mayo aproximadamente (Figura 4.20).

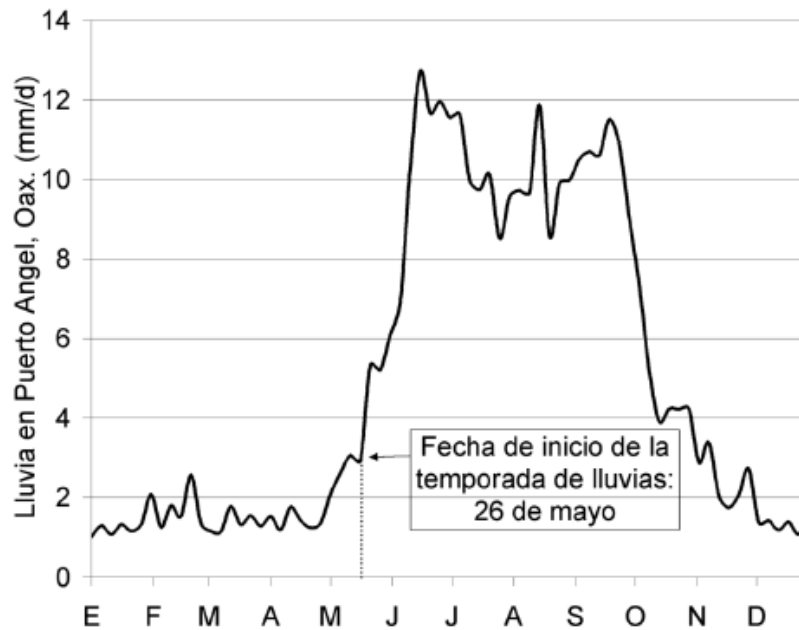


Figura 4.20. Inicio de la temporada de lluvias en Puerto Ángel, Oaxaca, según Uribe (2002).

Por otro lado, Méndez (2003) analizó los registros de precipitación anual de los últimos cincuenta años, encontrando una tendencia a menor precipitación en los Estados del sur de la República Mexicana. Este resultado incluye la zona de estudio (Fig. 4.21).

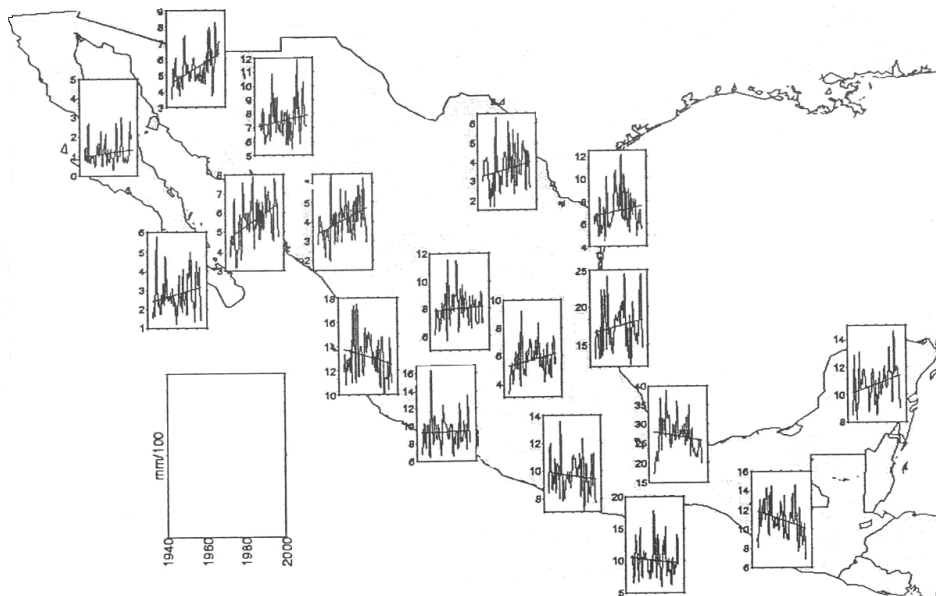


Figura 4.21. Tendencia de Precipitación anual (mm/100) en el periodo 1945-1994 (Méndez, 2003). El

cuadro inferior muestra información sobre los ejes de los recuadros dentro de la figura. Eje x años, eje y precipitación anual/100.

En cuanto a la precipitación, el Laboratorio de Energía Renovable de Estados Unidos reporta un promedio de precipitación anual de aproximadamente 700 mm en la zona costera de Oaxaca (Elliott et al., 2003). La CONABIO reporta entre 500 y 2500 mm anuales para la misma zona (Arriaga et al., 2005). En el caso concreto de Puerto Ángel, la Comisión Nacional del Agua (CNA), indica que la precipitación promedio anual es de 889.2 mm (INEGI, 2008).

De acuerdo con Castrejón (2011) durante el año 1941 – 2007, la precipitación anual presentó una media de 821 mm y desviación estándar de 327.38 mm lo que evidencia una gran variación.

Las precipitaciones que se registran en Puerto Ángel, son del orden de los 821 mm por año, lo que es equivalente a 821 litros de agua en un metro cuadrado (Tabla IV). Los resultados muestran que Puerto Ángel presenta un régimen de lluvias claramente definido donde históricamente el 95% de la precipitación anual se encuentra restringida al periodo mayo-octubre, con una canícula presente entre julio y agosto (Fig. 4.22).

Tabla I. Valores medios mensuales de precipitación acumulada (mm).

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
5.7	0.82	1.64	1.64	42.6	169.1	131.4	143.6	205.2	90.3	20.5	8.21	821

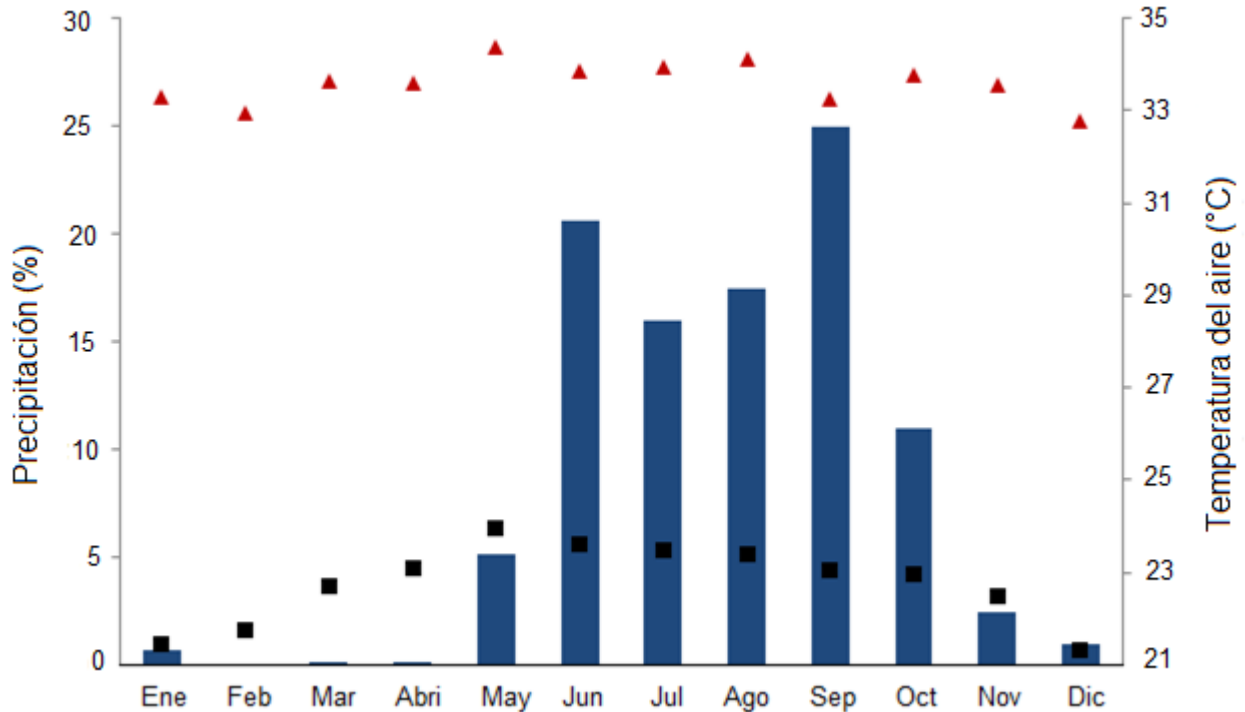


Figura 4.22. Precipitación (barras), temperatura del aire máxima (triángulos rojos) y mínima (cuadros negros) mensual durante el periodo 1941-2007 para Puerto Ángel, Oaxaca.

La precipitación se distribuye de la siguiente manera: dos máximos mensuales de precipitación, uno en junio (20%) y otro en septiembre (25%), los meses de la canícula, julio (16%) y agosto (18%), y los meses de transición entre la temporada de lluvias y la temporada seca, mayo (5%) y octubre (11%). Durante la temporada seca se presenta únicamente el 5 % de la precipitación total anual.

La temperatura del aire máxima en Puerto Ángel muestra tres picos a lo largo del año (Fig. 4.22). El primer pico y máximo (34.4°C) se presenta en el mes de mayo. Una vez que inicia la temporada de lluvias las temperaturas máximas disminuyen. Durante la canícula la temperatura máxima tiende a aumentar presentando un segundo pico (34.1°C) a finales de agosto, que da origen al segundo máximo de precipitación en septiembre. Después de este segundo máximo de lluvias la temperatura disminuye nuevamente y presenta su último pico (33.8°C) a finales de octubre, una vez que termina la temporada de lluvias.

G. Regiones Prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad.

Uno de los instrumentos de planeación para la conservación ecológica que presenta CONABIO son las regiones prioritarias, el proyecto no se encuentra dentro de las Regiones Terrestres Prioritaria.

a) **Áreas Naturales Protegidas**

El proyecto no se encuentra dentro de ningún polígono que limitan las áreas naturales protegidas tanto de jurisdicción Federal y Estatal.



Figura 4.23 Áreas Naturales Protegidas), Fuente: Google Earth.

b) **Áreas de conservación de la biodiversidad**

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)



Figura 4.24 Regiones Terrestres Prioritarias.). Fuente: Google Earth.

- **Área de importancia para la conservación de las aves (AICAS)/CONABIO.**

El proyecto no incide dentro del área de conservación de las aves.



Figura 4.25 Área de conservación de las aves). Fuente: Google Earth.

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

El sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Marinas Prioritaria (Puerto Ángel – Mazunte).

Tabla IV. 3 Regiones Marinas Prioritarias

RMP	DESCRIPCIÓN
Puerto Ángel - Mazunte	Extensión: 73 km² Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano. Zona ciclogénica. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes. Geología: trinchera mesoamericana (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas. Descripción: zona de acantilados con playas, bahías, arrecifes. Oceanografía: surgencias en invierno; predominan las corrientes Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño". Biodiversidad: riqueza de peces y tortugas; especies endémicas de algas (<i>Codium oaxacensis</i>). Aspectos económicos: zona pesquera importante a nivel local, con varias especies comerciales de moluscos (caracol púrpura, ostión, almeja); peces (túnidos, picudo, dorado, tiburón); crustáceos (langosta) y tortugas marinas. Tiene baja densidad hotelera y se realiza el ecoturismo. Problemática: sobreexplotación pesquera y amenaza a especies de tortugas marinas (laúd, golfina y prieta) y caracol púrpura. Pesca ilegal y captura de iguana y armadillo. Afectación de las comunidades arrecifales. Conservación: se hace uso del ecoturismo con interés hacia tortugas marinas y se explota el tinte obtenido de caracol púrpura. Existe falta de conocimiento en cuanto a la importancia económica de otros sectores, de recursos estratégicos, de factores contaminantes y de modificaciones del entorno en general, así como una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas.

Fuente: CONABIO (Comisión Nacional para el conocimiento y el uso de la Biodiversidad)

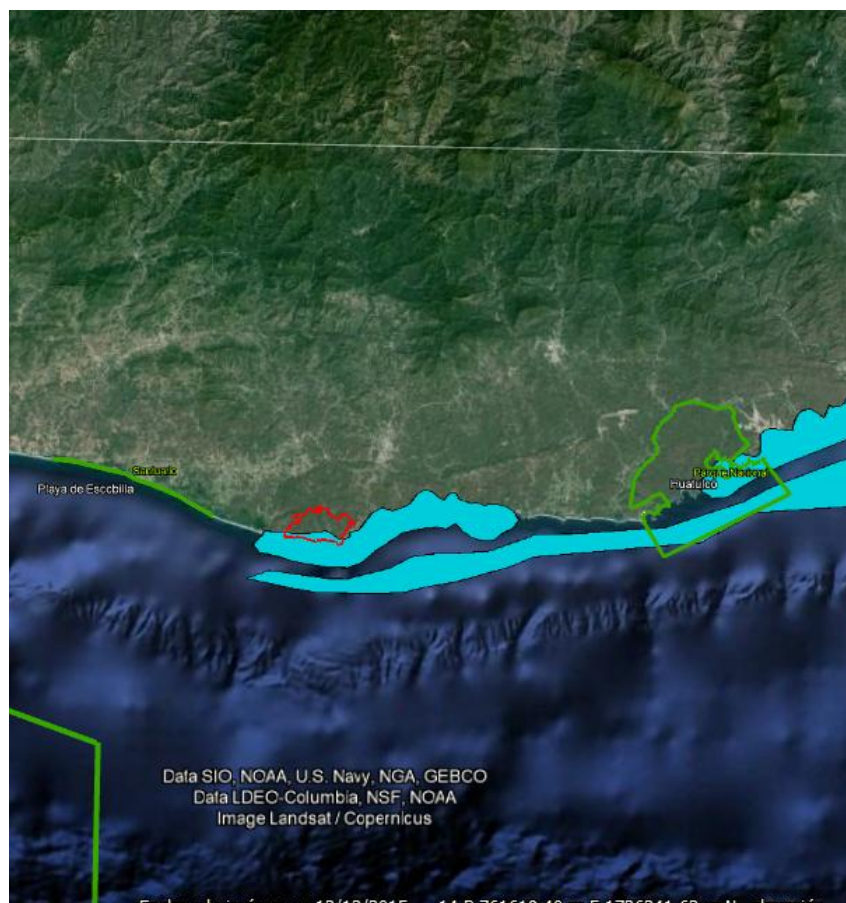


Figura 4.26 Región Marina Prioritaria,), Fuente: Google Earth.

IV. 2.2 Medio Biótico

a) Vegetación terrestre

De acuerdo a la cartografía de uso de suelo y vegetación, del SIGEIA-SEMARNAT (Serie VII INEGI 2018), los tipos de vegetaciones existentes en el SA del proyecto son:

VSA/SMC: Vegetación Secundaria Arbustiva proveniente de Selva Mediana Caducifolia

VSa/SMC: Vegetación Secundaria Arbustiva proveniente de Selva Mediana Caducifolia

SMC: Selva media caducifolia

TA: agricultura de temporada anual

AH: asentamiento humanos

Selva Mediana Caducifolia. Es una comunidad conformada por árboles entre 15 y 20 m de altura, estrechamente relacionada con la selva mediana subcaducifolia y la selva baja caducifolia. En ella más de tres cuartas partes de los elementos arbóreos pierden el follaje durante la época seca del año. Su distribución no es muy amplia en el estado, se presenta hacia la costa del Pacífico, en las inmediaciones de San Pedro Pochutla, desde el nivel del

mar, hasta poco más de 500 m de altitud. Crece en lugares sujetos a la influencia de climas cálidos subhúmedos, (los de menor humedad entre los subhúmedos), con características térmicas similares a las selvas alta y medianas ya descritas, pero con precipitaciones anuales marcadamente inferiores, cercanas a 1 000 mm en promedio. Este tipo de vegetación está ligado a algún tipo metamórficos muy antiguos, sobre todo gneis, que han dado origen a suelos someros, pedregosos y con buen drenaje, limitados por el lecho rocoso, jóvenes y muy parecidos a la roca que subyace, denominados cambisoles; sin diferenciación de horizontes, designados como regosoles, y muy superficiales o litosoles. En la entidad, la mayor parte de esta comunidad se encuentra fuertemente perturbada. Cerca de la población antes referida, se describe una selva mediana caducifolia, cuyo estrato arbolado superior se mantiene entre 15 y 20 m, dominado por la asociación *Bursera sp.-anthoxylum microcarpum-Coccoloba liebmanni*, donde también son frecuentes: *Spondias purpurea* (jocote), *Coccoloba sp.*

Son frecuentes los árboles de troncos cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la Base. Muchos de ellos presentan cortezas escamosas, papiraceas o con protuberancias espinosas o corchosas. Las copas de los árboles son densas y muy abiertas. Un alto número de las especies tienen capacidad de retoñas de tocones y de producir chupones, Igualmente, una mayoría de las especies posee troncos huecos en los individuos maduros; tales oquedades contienen materia orgánica en descomposición, proveniente en su mayoría de madera muerta.

Vegetación Secundaria, este tipo de vegetación se presenta en secundaria arbustiva y arbórea, incluso en algunos manchones se evidencian VS herbácea.

La vegetación secundaria herbácea se desarrolla inmediatamente después del desmonte original, durando de uno a dos años según el lugar; existe un número muy grande de plantas que se presentan durante este periodo, sobresaliendo especies anuales de quenopodiáceas, amarantáceas, compuestas, etc.

La vegetación secundaria arbustiva se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

Vegetación secundaria arbórea se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad y el tipo de disturbio presente, podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.



Figura 4.27 Tipo de Vegetación. Fuente: SIGEIA –SEMARNAT (Serie VII INEGI 2018).

En la tabla IV.4. Se muestra las especies dominantes existentes en las Selva Mediana Caducifolia, así como en la vegetación secundaria herbácea, arbustiva o arbórea, provenientes del desmonte de la Selva Mediana Caducifolia.

Tabla IV. 4 Especies de flora presente es la Selva Mediana Caducifolia.

ESTRATUS	ESPECIES	NOMBRE COMUN
15-20	<i>Acacia farneciana</i>	Huizache
	<i>Comocladia engleriana</i>	Otatil
	<i>Zanthoxylum microcarpum</i>	Cuachanana
	<i>Bursera sp.</i>	Copal
	<i>Coccoloba liebmanni</i>	Cacalan
	<i>Lonchocarpus Cruentus</i>	Hormiguero
	<i>Euphorbia Schlechetendal</i>	Palo Malo
	<i>Rourea Orientali</i>	Palo Tinto
	<i>Albizia Adinocephala</i>	Matabuey
	<i>Spondias purpúrea</i>	Ciruela
	<i>Coccoloba sp</i>	Carnero

	<i>Leucaena sp.</i>	Guaje
	<i>Stenocerus sp.</i>	Organo
	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Santo
	<i>Tabebuia sp.</i>	Macuil Mareno
	<i>Loncho carpas sp.</i>	Taliste
	<i>Gliricida sepium</i>	Cacahuanano
	<i>Acacia Pennatula</i>	Algarroble
8--10	<i>Nopalea sp.</i>	Nopal
	<i>Terminalia Catappa</i>	Cazahutes
	<i>Opuntia Decumbens</i>	Cabello De Ángel
	<i>Capsicum Annuum</i>	Chilar
	<i>Jacquinia Aurantiaca</i>	Niño Dios
	<i>Ampelopsis Cordata</i>	Hoja De Corazon
	<i>Jacquinia auriantaca</i>	Rosadia
	<i>Cocchlospermum Vitifolium</i>	Bailadora
	<i>Acacia cornígera</i>	Cornizuelo
	<i>Comocladia sp. Tatatil</i>	Tatatil
	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco
	<i>Plumeria sp.</i>	Palo flor
	<i>Jacarantia mexicana</i>	Papayo
	<i>Delonix Regia</i>	Tabachin
1--2	<i>Nopalea sp.</i>	Nopal
	<i>Acacia sp. Rabo</i>	Lagarto
	<i>Opuntia sp. Nopal</i>	Chaparro
	<i>Bromelia sp.</i>	Piñuela
	<i>Cordia Alliodora</i>	Solerillo
	<i>Gnaphalium Obtusifoli</i>	Pegajosa
	<i>Roldana Eriphylla</i>	Oreja De Burro
	<i>Lonchocarpus Cruentu</i>	Hormiguero
	<i>Eryhrina Folkersii</i>	Colorín
	<i>Bahunia Aff. Divaricata</i>	Pata De Venado

En el área del predio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto: “**Zapoteca Restaurante**”, no hay presencia de vegetación, como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 4.28 Área donde se llevará a cabo el proyecto, sin vegetación, Fuente: Datos visita al lugar.

Fauna

A pesar de la gran riqueza faunística que existe en el estado de Oaxaca, el conocimiento de sus recursos todavía se encuentra rezagado. Debido a esto, existe poca información sobre la diversidad biológica que se encuentra a nivel de región, distrito o municipio.

En la región de la Costa se conocen actualmente, 342 especies de vertebrados terrestres que corresponden a 94 especies de herpetofauna (anfibios y reptiles), 193 aves y 55 mamíferos. En el distrito de Pochutla, se registran un total de 111 especies distribuidas de la siguiente manera: 44 especies de herpetofauna; 32 de aves y 35 de mamíferos (Reyes, 2002).

Las especies que se registran para toda la región de la costa y que se encuentran en estado de riesgo son las siguientes (Reyes, 2002):

Tabla IV. 5. Fauna Presente en Costa (San Pedro Pochutla)

ESPECIES	CATEGORIA		
	CITES	NOM-059-2010	IUCN
ANFIBIOS			
<i>Bufo coccifer</i>		Pr	
<i>Dermophis oaxacae</i>		Pr (endémica)	
<i>Bufo gemmifer</i>		Pr (endémica)	
<i>Hyla melanomma melanomma</i>		Pr (endémica)	
<i>Hyla sartori</i>		A (endémica)	
<i>Hyla thorectes</i>		Pr (endémica)	

<i>Eleutherodactylus saltator</i>		Pr	
<i>Gastrophryne usta</i>		Pr	
<i>Ptychohyla leonhard-schultzei</i>		Pr (endémica)	
<i>Bolitoglossa macrinii</i>		Pr (endémica)	
<i>Bolitoglossa riletti</i>		Pr (endémica)	
<i>Pseudoerycea spp.</i>		Pr y A (endémica)	
<i>Rana sierramadrensis</i>		Pr (endémica)	
REPTILES			
<i>Eretmochelys imbricata</i>	I	P	CR
<i>Lepidochelys olivacea</i>	I	P	EN
<i>Dermochelys coriacea</i>	I	P	CR
<i>Micrurus nigrocinctus</i>		Pr (endémica)	
<i>Coleonyx elegans elegans</i>		A	
<i>Phyllodactylus muralis</i>		Pr (endémica)	
<i>Geophis sallaei</i>		Pr (endémica)	
<i>Lampropeltis triangulum oligozona</i>		A	
<i>Leptodeira anulata cusiliris</i>		Pr	
<i>Leptophis diplotropis</i>		A(endémica)	
<i>Rhadinaea myersi</i>		Pr(endémica)	
<i>Heloderma horridum</i>	II	A	VU
<i>Ctenosaura pectinata</i>		A(endémica)	
<i>Kinosternon cruentatum</i>		Pr(endémica)	
<i>Kinosternon oxacae</i>		Pr(endémica)	LR
<i>Loxocemus bicolor</i>		Pr	
<i>Agkistrodon bilineatus</i>		Pr	
<i>Anolis simmonsii</i>		Pr(endémica)	
<i>Anolis megapholidotus</i>		Pr(endémica)	
<i>Crotalus durissus</i>		Pr	
AVES			
<i>Accipiter striatus</i>	II	Pr	
<i>Buteo magnirostris</i>	II		
<i>Buteo nitidus</i>	II		
<i>Buteo platypterus</i>	II	Pr	
<i>Buteogallus anthracinus</i>	II	Pr	
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	I	Pr	
<i>Pandion haliaetus</i>	II		
<i>Falco sparverius</i>	I		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	II		
<i>Micrastur semitorquatus</i>	II	Pr	
<i>Casmerodius albus</i>	II (Ghana)		

<i>Ortalis vetula</i>	II (Guatemala y Honduras)		
<i>Aythya affinis</i>			
<i>Colinus virginianus</i>	I	P(Endémica)	
<i>Dendrortyx macroura</i>		Pr(Endémica)	
<i>Amazona albifrons</i>	II		
<i>Amazona finschi</i>	II	A(Endémica)	
MANIFEROS			
<i>Felis pardalis</i>		P	
<i>Felis wiedii</i>		P	
<i>Felis yagouaroundi</i>		A (endémica)	
<i>Nasua narica</i>	III(honduras)		
<i>Spillogale pygmaea</i>		A (endémica)	
<i>Cryptotis goldmani</i>		Pr	
<i>Cryptotis mexicana</i>		Pr	
<i>Cryptotis parva</i>		Pr	

Categoría de riesgo: según la CITES 1995, la lista roja de la UICN 2000 y la NORMA Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2001.

Los significados de las categorías presentadas son: I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria, II=I Especies que no son raras o en peligro, pero que podrían estarlo si su uso no es restringido, III=Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una nación, P, P, P, P= En peligro de extinción, A= Amenazada, Pr= Sujeta a protección especial. EX= Extinto, CR= En peligro crítico, EN= En peligro, VU= Vulnerable y LR=Menor riesgo.

FAUNA ACUÁTICA.

El grupo de los peces, está representado por organismos de interés comercial, capturados por pesca artesanal, entre ellos se encuentran, pez vela, dorado, atún, barrilete y 11 especies de elasmobranquios (tiburones) y los crustáceos comprenden 2 especies de langostas (Tabla VI). En el ambiente marino, también tienen representación 4 especies de tortugas, de los cuales 3 han sido registrados en la localidad y 1 es una especie con presencia potencial, las cuatro son consideradas en peligro de extinción (Tabla IV.6,7).

Tabla IV. 6 Fauna acuática

FAUNA MARINA-CAPTURA COMERCIAL		
ESPECIE	NOMBRE COMUN	REFERENCIA
<i>Istiophorus platypterus</i>	Pez vela	R
<i>Selar crumenophthanthus</i>	Ojoton	R
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado	R
<i>Euthynnus lineatus</i>	Barrilete negro	R

<i>Thunnus albacares</i>	Atún aleta amarilla	R
<i>Alopias vulpinus</i>	Tiburón	R
<i>Carcharhinus leucas</i>	Toro, chato	R
<i>Carcharhinus porosus</i>	Tiburón poroso	R
<i>Carcharhinus limbatus</i>	Volador puntas negras	R
<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tiburón aleta de carton	R
<i>Octopus hubbsorum</i>	Pulpo	R
<i>Panulirus gracilis</i>	Langosta azul	R
<i>Panulirus inflatus</i>	Langosta verde	R
<i>Mustelus lunulatus</i>	Cazon mamon	R
<i>Prionace glauca</i>	Tiburón	R
<i>Nasolamia velox</i>	Coyotito, punta blanca	R
<i>Rhizopriondon longurio</i>	Cazon Bironche	R
<i>Sphirna lewini</i>	Martillo, comuda	R

Tabla IV. 7 Fauna Marina -Tortugas

FAUNA MARINA-TORTUGA MARINAS			
ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS	REFERENCIA
Tortuga Golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	P	R
Tortuga Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>	P	R
Tortuga Prieta	<i>Chelonia agassizi</i>	P	R
Tortuga Laud	<i>Dermochelys coriacea</i>	P	P

IV.2.3 Paisaje.

El paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas, sin embargo, la evaluación de localidad del paisaje presenta la dificultad de ser un componente básicamente subjetivo. Dentro de este componente se destacan tres criterios básicos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- **Visibilidad:** se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.
- **Calidad paisajística:** incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.
- **Fragilidad del paisaje:** es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Tabla IV.8 Tabla de criterios

CRITERIO	VALOR CON PROYECTO
Visibilidad	Medio
Calidad paisajística y Fragilidad	Moderada

IV.2.4 Medio socioeconómico

Demografía

Los datos socioeconómicos que se presentan a continuación corresponden al municipio de influencia del proyecto (San Pedro Pochutla), así como de la localidad de Playa Zipolite, de acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en el 2020.

Tabla IV. 9 Habitantes de Playa Zipolite

AÑO	HABITANTES MUJERES	HABITANTES HOMBRE	TOTAL DE HABITANTES
2020	660	700	1360
2010	503	556	1059

Fuente: INEGI, 2020

Tabla IV.10 Datos demográficos en playa Zipolite.

	CENSO 2020	CENSO 2010
Índice de fecundidad	1.88	6.83
Población que proviene fuera del estado de Oaxaca	15.15%	8.12%
Población analfabeta	4.56%	7.65%
Población analfabeta (Hombre)	1.765%	6.83%
Población analfabeta (Mujer)	2.79%	8.55%
Grado de escolaridad:	9.55	7.85
Grado de escolaridad (hombres):	9.87	8.23
Grado de escolaridad (mujeres):	9.22	7.42

Fuente: INEGI, 2020

EJE ECONOMICO

Población económicamente activa

De acuerdo con cifras del año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio ascendía a 11,019 personas, mientras que la ocupada era de 10,921 y se presentaba de la siguiente manera:

Sectores de la producción

Del Sector Terciario: La principal actividad en la comunidad, es la prestación de servicios, comercio y turismo; los servicios y comercios consisten en hotelería, transporte, restaurantes, farmacias, tiendas de abarrotes, mercados públicos, que hacen la estancia de los visitantes muy placentera y motiva la asistencia permanente de turismo nacional e internacional; El

Turismo deriva de la prestación de ese mismo tipo de servicios, pero en la zonas de playas del Municipio como Puerto Ángel y Playa Zipolite.

Sector Primario: Como segunda actividad de importancia se encuentra la agricultura y la ganadería, los cuales únicamente se hacen a nivel de traspatio y solamente para el autoconsumo de los habitantes.

Sector Secundario: Finalmente como tercera actividad económica está la elaboración de artesanías con materiales de la región y la prestación de oficios de mano de obra, que son remunerados por cada jornada de trabajo, con un equivalente de un salario mínimo vigente en el Estado.

SERVICIOS PUBLICOS.

San pedro Pochutla.

- a) **Electrificación.** En este aspecto, el municipio de San Pedro Pochutla, tiene un alcance del 70 por ciento de su territorio electrificado, en algunas de sus agencias Municipales, de policías, sus pequeños Núcleos Rurales y parajes toda vía existen personas sin este servicio, debido a lo disperso de sus viviendas, por lo que se está previendo por parte de la Autoridad Municipal trabajar en la realización de ampliaciones de la red de energía eléctrica.
- b) **Agua potable.** Respecto al servicio del sistema de agua potable aproximadamente el 70% del total de la población puede disfrutar de este servicio, que resulta indispensable y básico para la realización de las actividades domésticas y de campo, hace falta la construcción de nuevas fuentes de captación de este vital líquido, toda vez que los existentes han disminuido sus cauces y por las altas temperaturas se presenta escasez. De las fuentes de abastecimiento de agua, existen 6 por manantial, 3 por pozo profundo, el volumen de agua en promedio de extracción diario es de 3530 (metros cúbicos), 2905 por manantial, 625 por pozo profundo.
- c) **Drenaje.** Solamente el 50% de la población de todo el Municipio puede disfrutar de este servicio.

Playa Zipolite.

De acuerdo al Censo 2020, desempleo, economía y vivienda de la Playa Zipolite, el 97,20% cuentan con electricidad, el 96.50% tienen agua entubada, el 93.94% tiene excusado o sanitario y el 56.18% viviendas con radio, el 62.00% cuentan con internet, 93.04cuentan con celular, 41.72% cuentan con laptop o Tablet, el 33.57% tienen automóvil, el 55.07% cuentan con lavadora y el 81.12% cuentan con refrigerador.

PRINCIPALES SECTORES, PRODUCTOS Y SERVICIOS.

Agricultura.

El cultivo del cafeto es la fuente principal que genera el empleo rural y de grandes ingresos pues el producto es de buena calidad ya que se exporta. También se explotan los cocoteros de donde se extrae el aceite de coco y las esencias, la producción de ciruelo tropical se explota en grandes cantidades con la desventaja que es un producto de cosecha anual, al igual que el mango, producto propio de la región.

Comercio

El 50 % de la población de este municipio se dedica al comercio.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIÓN.

Abasto.

Cuenta con dos mercados municipales El Calvario y 15 de octubre, los alimentos básicos del municipio son: el frijol, maíz, plátano, naranja, mango, coco y los lunes se realiza el tianguis.

Deporte.

Cuenta con una unidad deportiva en donde se practica el fútbol voleibol, básquetbol y atletismo, cuenta también con un balneario en la agencia municipal de San José Chacalapa.

Salud.

El Municipio de San Pedro Pochutla cuenta con unidades médicas al servicio de la comunidad siendo instituciones públicas del sector salud en operación, ya sea del tipo de Seguridad social o de Asistencia Social siendo en total 14: Seguridad Social: 1 IMSS, 1 ISSSTE; Asistencia Social: 4 IMSS y 8 SSO.

EDUCACION

La atención educativa está muy bien garantizada en el Municipio, pues cuenta con diversos planteles de diferentes niveles educativos desde educación inicial hasta el medio superior, entre lo que se encuentran:

- a) Educación Preescolar: 35 localidades cuentan con preescolar comunitarios, 4 con preescolar indígenas y 30 con preescolar general.
- b) Educación Primaria: En todo el Municipio existen 48 primarias comunitarias, pero solamente en las localidades de San Juan Diegal, Cofradía y San Pedro Pochutla, se imparten cursos destinados especialmente para población indígena; Además se encuentran 9 primarias indígenas, y 49 centros educativos de primaria general.
- c) Educación Secundaria: Existen 7 Secundarias y 9 Telesecundarias distribuidas en diversas localidades.

- d) Educación Media y Superior: Existe un Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario número 37 en San Pedro Pochutla y un CECYTE, plantel número 21, ubicado en Puerto Ángel, así como un bachillerato general en la cabecera municipal que atiende ambos turnos

VIA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN.

En el municipio se sintoniza la estación de radio XEPX, canales de televisión, prensa, servicios de telégrafos, teléfono, correos, internet, taxis a diferentes comunidades, camioneta de servicio mixto, autobuses que nos comunican con la capital del Estado y la República Mexicana.

INFRAESTRUCTURA CARRETERA:

El Municipio de San Pedro Pochutla se encuentra comunicado por caminos de terracería revestidos a las localidades del Aguacate, Macahuite, Cofradía, Río Grande, Xonene, Chepilme, San Miguel Figueroa, Santa María Limón, dichas caminos en temporadas de lluvia resulta intransitables debido a los deslaves; y por carretera pavimentada se comunica a Puerto Ángel, Zapote, Roque, Candelaria Loxicha, San Pedro el Alto.

CULTURA

San Pedro Pochutla es uno de los poblados mestizos que aún conservan sones y bailes de origen indígena, interpretados con guitarras, tambores, trompetas y violines. En estos bailes se muestra claramente la lucha de los sexos en cuestiones del amor como el intento femenino de seducir al hombre mediante los embrujos del alcohol o el intento masculino de escapar del dominio y sometimiento de la mujer.

La principal festividad que se conmemora es la del Santo Patrón San Pedro que se celebra el día 29 de junio, para ello, se realiza un recorrido en las calles y las máscaras anuncian el inicio de esta fiesta patronal, entre otras actividades que se practican son las calendas, se queman de castillos, toritos y demás juegos artificiales; y la fiesta comercial tiene lugar el 5 de febrero.

La música propia del municipio son los sones de San Pedro Pochutla y chilenas.

En las últimas décadas la vestimenta ha sido modernizada, anteriormente constaba de pantalón y camisa de manta con ceñidor de paliacate, sombrero y huaraches, en las mujeres las enaguas largas con terminación en holanes, blusa de manta, rebozo, trenzas y huaraches. En la actualidad se conserva el uso de sombrero de palma y huaraches que son característicos en regiones costeras; en la mujer anciana es donde se conservan algunas costumbres en la vestimenta, tal parece que esta costumbre tiende a desaparecer con el paso del tiempo. El color de la vestimenta de los hombres es todo de blanco y el de la mujer varía los colores.

IV.3 Diagnostico ambiental.

De acuerdo a la información recabada y presentada en este documento, a continuación, se presenta un diagnóstico ambiental del SA que analiza las tendencias de los procesos de deterioro natural, grado de conservación y las condiciones actuales que presenta.

- La actividad que se pretende llevar a cabo en el presente proyecto corresponde a la construcción de un restaurant, en las inmediaciones de la Playa Zipolite, donde se cuenta con una superficie de 342.76 m² con una pendiente de 12%, se cuenta con un área ZOFEMAT de 234.19 m² y un área comunal de 108.57 m², este consta de dos plantas, en la planta baja se encuentra la zona de comensales, bar, sanitarios, cocina, en la planta alta se encuentran dos habitaciones.
- El proyecto de construcción “**Zapoteca Restaurante**”, se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POGET), en la Región Ecológica 8.15, **Unidad Ambiental Biofísica 144 (Costa del Sur del Este de Oaxaca)**, con un estado ambiental crítico, degradación de suelo media, con una alta degradación de la vegetación. Su **política ambiental** es de protección, aprovechamiento sustentable y restauración.
- El programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Oaxaca se encuentra dentro de la UGA 017, con una superficie de 124,661.07ha, con una política ambiental de aprovechamiento sustentable, con sectores de ecoturismo y turismo, con una biodiversidad alta y un nivel de riesgo medio.
- De acuerdo a la información proporcionada CONANP, el SA y el proyecto se encuentra fueran de las áreas naturales protegidas de índole federal y estatal.
- De acuerdo a las áreas de conservación de la biodiversidad, el SA y el Proyecto se encuentra fuera de la región Terrestre Prioritaria (RTP), así como de las áreas de conservación de aves (AICAS/CONABIO).
- El SA y el Proyecto inciden en la región Marina Prioritaria(RMP) denominada (Puerto Ángel-Mazunte), cuenta con una extensión de 73KM, abarca zona de playas, bahías y arrecifes, su biodiversidad es de peces y tortugas y especies de algas marina endémicas.
- El Sistema Ambiental (SA), quedo delimitado por UGA 017, con una superficie de 124,661.07ha, con una política ambiental de aprovechamiento sustentable, con sectores de ecoturismo y turismo, con una biodiversidad alta y un nivel de riesgo medio.
- El SA se encuentran dentro del clima **Cálido subhúmedo Awo (w)**. La temperatura media anual que lo caracteriza va de 22.0° a poco más de 28.0°C, el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18.0°C y la precipitación total anual varía entre 700 y 1 200 mm.

- *El SA y el Proyecto se encuentran dentro de la era geológica mesozoico, conformando rocas Gneis J(Gn), la clase de roca presente es metamórficas denominadas Complejo Xolapa, el cual es un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de una zona orogénica circunpacificica. originado como expresión orogénica de la subducción de la placa oceánica bajo el borde de la corteza continental americana.*
- En cuanto a la zona de sismicidad, el SA se encuentra dentro de la zona sísmica D, donde la frecuencia sísmica es alta, para el caso del proyecto se verá afectado por este tipo de fenómeno natural.
- El sistema ambiental regional se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada **Sierra Madre del Sur**, dentro de la Subprovincia **Costas del Sur**. La Sierra Madre del Sur, se le considera la más completa y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de coco. La Subprovincia **Costas del Sur**, este comprende la anchura de la costera del pacifico, que va más o menos en sentido oestenoroeste-estesureste, desde las cercanías de la desembocadura del rio Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero.
- En el Sistema Ambiental se presentan dos tipos de suelo como son: Regosol eutrico y el Phaeozem, para el caso del proyecto no se modifico el suelo, ni en su composición física o química, solo recibirá modificaciones en su forma, para ello se realizarán excavaciones para la formación de estructuras de zapatas.
- El SA queda inmerso en la Región Hidrológica RH-21 (**Puerto Ángel**), pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahutlán, Yautepec y Tehuantepec. La región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C). La Cuenca Río Copalita Y Otros (B), esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán.
- Con base a la carta de Uso de Suelo y vegetación (INEGI 2004), el SA se encuentra dentro de Vegetación de Selva Mediana Caducifolia. Esta comunidad conformada por árboles entre 15 y 20 m de altura, este tipo de vegetación está ligado a un metamorfismo antiguo, sobre todo gneis, que han dado origen a suelos someros, pedregoso y con un buen drenaje. En el área del proyecto se encuentra libre de vegetación.
- Para la fauna silvestre terrestre, Para la costa se conocen actualmente, 342 especies de vertebrados terrestres que corresponden a 94 especies de herpetofauna (anfibios y reptiles), 193 aves y 55 mamíferos. En el distrito de Pochutla, se registran un total de 111 especies distribuidas de la siguiente manera: 44 especies de herpetofauna; 32 de aves y 35 de mamíferos (Reyes, 2002). Otra de las especies presentes son la fauna

acuática, entre ellas se encuentran cuatro especies de tortugas marinas estas son de manera referencial.

- Para considerar al paisaje se debe de considerar tres aspectos: Visibilidad, calidad ambiental del paisaje y la fragilidad visual. La visibilidad es medida hacia el sitio del proyecto debido a la topografía del terreno, a las actividades ecoturísticas, al tipo de vegetación, entre otras que interfieren a la visualidad total del sitio del proyecto. La calidad del paisaje, es considerada Moderada debido a que el sitio del proyecto encuentra área descubierta sin vegetación y con una pendiente del 12%. En cuanto a la fragilidad del paisaje, el valor obtenido responde a una capacidad visual Moderada, lo que significa que el sitio del proyecto es susceptible a cambios en su escenario, es decir, por la ubicación y por las actividades a desarrollar.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define al impacto ambiental como “la modificación del ambiente causada por la naturaleza o por actividades humanas”, de acuerdo con la citada Ley, se establece que “cualquier proyecto de desarrollo que pueda dañar el equilibrio ecológico y/o rebasar los límites, normas de protección ambiental debe ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental”.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en México ha tenido una evolución en su forma de desarrollo y cuantificación que ha estado asociado a la propia evolución de la Legislación Ambiental y de las Instituciones Ambientales y locales encargadas de su instrumentación. El propósito de la EIA está bien definido en la LGEEPA y en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), se destaca en estos instrumentos jurídicos, que el enfoque que le asignan al procedimiento de EIA se orienta fundamentalmente a la protección de ecosistemas y de recursos naturales, como lo señala el Art. 44 del REIA en las disposiciones que orientan a la autoridad para resolver los proyectos que se someten a su consideración.

Con base en lo anterior, la EIA, puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de un proyecto, relativos a los componentes físicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno; el propósito principal de este proceso es la consideración del ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para definir actuaciones que sean compatibles con éste (Canter, 1998).

En todo momento la EIA, tiene como fin identificar los posibles impactos ambientales significativos, que se puedan llevar a cabo por la implementación del proyecto en cada una de las etapas que conllevan, para que con esta información se propongan las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones necesarias para minimizar en lo posible, los impactos adversos que pueden ser producidos por el Proyecto “**Zapoteca Restaurante**”. Para ello, se observaron en su elaboración diferentes ordenamientos jurídicos aplicables, los cuales inciden de forma directa en el enfoque de análisis y evaluación de las consideraciones ambientales del proyecto, los cuales conforman en su conjunto, los elementos necesarios para determinar el grado de afectación al ambiente y con ello determinar el tipo de medidas que deberán aplicarse.

V1.1 Indicadores de Impacto.

Se entiende por acción, en general la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles. Las **etapas y las acciones** propias del proyecto, Tabla VI.1.

Etapas:

- a) Preparación del sitio
- b) Construcción
- c) Operación y mantenimiento

Acciones: las acciones se refieren a una causa simple, bien definida y localizada de impacto.

Tabla V.1 lista de etapas y acciones

ETAPAS	ACCIONES
Preparación del sitio	✓ Limpieza del sitio ✓ Trazo y Nivelación
Construcción	✓ Instalaciones de actividades provisionales ✓ Excavaciones ✓ Edificación ✓ Instalaciones eléctricas ✓ Instalaciones hidrosanitarias ✓ Detalles y acabados ✓ Generación de residuos solidos ✓ Instalación de un Biodigestor para el tratamiento de aguas Residuales
Operación y mantenimiento	✓ Operación de restaurant y servicios anexos ✓ Fumigación ✓ Generación de aguas residuales ✓ Mantenimiento de las instalaciones ✓ Mantenimiento de las áreas verdes ✓ Generación de residuos solidos

Fuente: elaboración de datos del Proyecto.

Por otra parte, entre los componentes ambientales que serán tomados en cuenta durante la evaluación de los impactos, se encuentran los que se enlistan a continuación:

Medio Natural

- Aire
- Agua
- Suelo
- Floran y fauna
- Paisaje

Medio económico

- Población

V.1.2 Impactos Generados

Una vez establecidas las acciones e impactos que estos causan en las etapas, se definirá un listado de cada impacto que se provoca en cada caso particular, Tabla V.2.

Tabla V.2 Impacto provocados

FACTORES AMBIENTALES GENERADOS	ACCIONES IMPACTANTES	IMPACTO PROVOCADO
Calidad del aire	✓ Limpieza y Nivelación ✓ Excavación ✓ Instalaciones de actividades provisionales ✓ Detalles y acabados	Aumento en la concentración de gases de combustión y partículas suspendidas lo que repercute una mala calidad del aire.
Generación de polvo	✓ Limpieza y Nivelación ✓ Excavación ✓ Detalles y acabados ✓ Fumigación	Aumento en la concentración de las partículas en el aire lo que genera una menor visibilidad
Generación de ruido	✓ Nivelación ✓ Excavación ✓ Compactación ✓ Operación del restaurant y servicios anexos	Contaminación acústica
Calidad del suelo	✓ Instalaciones de actividades provisionales ✓ Generación de residuos solidos ✓ Excavaciones	Contaminación y mala calidad del suelo
Fauna y Flora	✓ Aumento en la cobertura vegetal y refugio de fauna	Reforestación y anidación de aves
Calidad del agua	✓ Detalles y acabados ✓ Generación de agua residuales ✓ Operación del Biodigestor ✓ Mantenimiento de las instalación	Contaminación del agua superficial y subterráneas
Modificación del paisaje	✓ Excavación ✓ Construcción del restaurant y servicios anexos	Modificación del valor paisajístico
Generación de empleo	✓ En todas las actividades se necesitará mano de obra,	Incremento del porcentaje de población económicamente activa

Fuente: Elaboración con datos del proyecto.

VI. 2 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Con la información recabada en los capítulos anteriores, se pueden determinar los posibles impactos que se producirán en las distintas etapas del proyecto; de acuerdo a la metodología de V. Conesa Fernández- Vitora, el cual está basado en el método de las matrices causa – efecto, identificando los impactos significativos que se pueden presentar antes de la ejecución de una obra civil, integrando los elementos que componen el sistema ambiental. Esta metodología tiene el alcance incluso para la valoración de impactos, de manera que se podrá evaluar la importancia de cada impacto y su viabilidad, así como los criterios sobre los que habrán de considerarse para la construcción de la obra civil.

Metodología de evaluación por V. Conesa Fernandez-Vitora 1997.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultados la importancia de los impactos. *“La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez, a una serie de atributos de tipo cualitativos, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.*

Criterios de evaluación.

A continuación, vamos a describir el significado de los mencionados criterios. Los cuales conforman la importancia del impacto (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

▪ Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados. Existen la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x), también reflejara afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Tabla V.3 Signo

NATURALEZA	
Impacto Beneficioso	+
Impacto Perjudicial	-

▪ Intensidad

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.

Tabla V.4 Intensidad del Impacto

INTENSIDAD (I)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12

▪ Extensión (Ex)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto. Si la acción procede un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter

puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según se gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería que el peligro y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce el efecto.

Tabla V.5 Extensión

EXTENSIÓN (EX)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)

▪ **Momento (MO)**

El plazo de manifestación de impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con un valor asignado de (1).

Tabla V.6 Momento

MOMENTO (MO) PLAZO DE MANIFESTACIÓN	
Largo Plazo	1
Medio Plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)

▪ **Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo que, supuestamente el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideremos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideremos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Tabla V.7 Persistencia

PERSISTENCIA (PERMANENCIA DEL EFECTO)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

- **Reversibilidad (RV)**

Se Refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medio naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor de (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados el parámetro anterior.

Tabla V.8 Reversibilidad

REVERSIBILIDAD (RV)	
Corto Plazo	1
Medio Plazo	2
Irreversible	4

- **Recuperabilidad (MC)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma de un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existen la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Tabla V.9 Recuperabilidad

RECUPERABILIDAD (MC)	
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

- **Sinergia (SI)**

Este atributo el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por la acción que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenta casos de debilitamiento, la valoración del efecto presenta valor de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Tabla V.10 Sinergia

SINERGIA (SI) (REGULARIZACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN)	
Sin Sinergismo (simple)	1
Sinérgico	2
Muy Sinérgico	4

▪ **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Tabla V.11 Acumulación

ACUMULACIÓN (AC) (INCREMENTO PROGRESIVO)	
Simple	1
Acumulativo	4

▪ **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo es este caso la recuperación de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando se directo.

Tabla V.12 Efecto

EFEECTO (EF) (RELACIÓN CAUSA -EFEECTO)	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4

▪ **Periodicidad (PR)**

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos de (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Tabla V.13 Periodicidad

PERIODICIDAD (PR) (REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN)	
Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

▪ **Importancia del impacto (I)**

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + PV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Una vez aplicando la matriz de *Vicente-Conesa* se pueden obtener los valores o magnitud que pueda tener un impacto, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75 (ver tabla V.12). El resultado obtenido se valora de acuerdo a la tabla mostrada a continuación:

Tabla. V.14 Valores de importancia de los impactos

TIPO DE IMPACTO	VALORES
Irrelevante	13-25
Moderado	26-50
Severo	51-75
Crítico	76-100

Fuente: Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará lo siguiente: las acciones más agresivas tendrán altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Tabla V. 15 Matriz de impacto en las diferentes etapas del proyecto.

		ETAPA DE PREPARACION DE SITIO Y CONSTRUCCION										ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ETAPA ABANDONO DEL SITIO	
Componente Amb. Parametros		Trazo y nivelacion	Desmonte, despalme y limpieza	Cimentación	Muros	Techos y estructura	Pisos y acabados	Pinturas	Instalaciones electricas, sanitarias e hidraulicas	Palapas	Instalación de Biodigestor	Generacion de residuos solidos urbanos	Fumigacion	Operación del Restaurante	Mantenimiento del area verde	Generacion de aguas residuales	Generacion de residuos solidos urbanos	Demolicion del inmueble
Aire	Calidad del aire			-35				-28					-19					-26
	Generacion de particulas supendidas			-28	-28	-29	-29	-29		-26	-29							
	Generacion de ruido	-30	-28	-35	-28	-28	-29		-28		-28							-28
Flora	Refugio de aves		-19															
	Aumento en la Cobertura vegetal																	
Fauna	Ahuyentamiento de aves		-21											-19	-21			
Suelo	Contaminación del suelo	-35	-30				-26					-30				-30	-28	-26
	Erodabilidad																	
	Uso de Suelo		-35															
Agua	Calidad del agua	-32						-26				-28				25	-28	-28
	Agua subterranea																	
	Contaminacion a Manto de acuíferos																	
Paisaje	Calidad Paisajistico		-30									-19					-19	
Humano	Calidad de vida				30						-25		30	35				
Economico	Empleo temporal y fijos	28	28	28	25	25	35	30	30	28	26		28	30	25	28		28

Fuente. Elaboración propia con datos del proyecto.

De acuerdo a la tabla anterior de las diferentes interacciones se pudo identificar 60 impactos de los cuales 41 impacto son considerados negativos y 19 son positivos.

A continuación, se describen los diferentes impactos de acuerdo a su valor mediante la tabla V. 16 (Valor de importancia).

Tabla V.16 Descripción de los impactos en la etapa de preparación del sitio y construcción.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA A	IMPORTANCIA	CATEGORÍA DEL IMPACTO
Trazo y nivelación				
Aire	Generación de ruido	-	30	Moderado
Suelo	Contaminación del suelo	-	35	Moderado
Agua	Calidad del agua	-	32	Moderado
Económico	Generación de empleo	+	28	Moderado
Desmonte, despalme y limpia				
Aire	Generación de ruido	-	28	Moderado
Flora	Refugio de aves	-	19	Compatible
Fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-	21	Compatible
Suelo	Contaminación del suelo	-	30	Moderado
	Uso de suelo	-	35	Moderado
Paisaje	Calidad paisajístico	-	30	Moderado

Económico	Generación de empleo	+	28	Moderado
Cimentación				
Aire	Calidad del aire	-	35	Moderado
	Generación de Partículas suspendidas	-	28	Moderado
	Generación de ruido	-	35	Moderado
Económico	Empleos temporal y fijos	+	28	Moderado
Muros				
Aire	Generación de partículas suspendidas	-	28	Moderado
	Generación de ruido	-	28	Moderado
Humano	Calidad de vida	+	30	Moderado
Económico	Empleo temporal y fijos	+	30	Moderado
Techos y estructuras				
Aire	Generación de ruido	-	28	Moderado
	Generación de Partículas suspendidas	-	28	Moderado
Económico	Empleo temporal y fijos	+	30	Moderado
Pisos y acabados				
Aire	Calidad del aire	-	29	Moderado
	Generación de Partículas suspendidas	-	29	Moderado
Suelo	Contaminación del suelo	-	26	Moderado
Económico	Empleo temporal y fijos	+	35	Moderado
Pintura				
Aire	Calidad del aire	-	28	Moderado
	Generación de Partículas suspendidas	-	29	Moderado
-	Calidad del agua	-	26	Moderado
	Empleo temporal y fijo	+	30	Moderado
Instalaciones eléctricos, sanitarias e hidráulico				
Aire	Generación de ruido	-	28	Moderado
Económico	Empleo temporal y fijos	+	30	Moderado
Palapas				
Aire	Generación de Partículas suspendidas	-		Moderado
Económico	Empleo temporal	+		Moderado
Instalación del Biodigestor				
Aire	Generación de Partículas suspendidas	-	29	Moderado
Humano	Generación de ruido	-	28	Moderado
Económico	Calidad de vida	-	25	Compatible
	Generación de empleo	+	26	Moderado
Generación de residuos solidos				
Suelo	Contaminación del suelo	-	30	Moderado
Agua	Calidad del agua	-	28	Moderado
Paisaje	Calidad Paisajístico	-	19	Compatible

Fuente: Elaborada con datos del proyecto.

De los 41 impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio y construcción, 37 se encuentran en la categoría de moderados y 4 en la categoría de impactos compatibles y los s principales medios afectados por las actividades son: suelo, aire y agua y los impactos positivos se encuentra en el medio económico.

Tabla V.17 Descripción de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	IMPORTANCIA	CATEGORÍA DEL IMPACTO
Fumigación				
Aire	Calidad del aire	-	19	Compatible
Paisaje	Calidad de vida	+	30	Moderado
Económico	Generación de empleo	+	35	Moderado
Operación de Restaurante				
Fauna	Ahuyentamiento de aves	-	19	Compatible
Económico	Calidad de vida	+	35	Moderado
	Generación de empleo	+	30	Moderado
Mantenimiento de áreas verdes				
Fauna	Ahuyentamiento de aves	-	21	Compatible
Económico	Generación de empleo	+	25	Compatible
Generación de agua residuales				
Suelo	Contaminación del suelo	-	30	Moderado
Agua	Calidad del agua	+	25	Compatible
Económico	Generación de empleo	+	28	Moderado
Generación de residuos sólidos				
Suelo	Contaminación del suelo	-	28	Moderado
Agua	Calidad del agua	-	28	Moderado
Paisaje	Calidad Paisajístico	-	19	Compatible

Fuente: Elaborada con datos del proyecto.

De los 14 impactos identificados en la etapa Operación y mantenimiento, 10 son impactos que se encuentran dentro de la categoría de impactos moderados y 4 como impactos Compatibles, los medios afectados con las actividades son suelo, aire y agua y los impactos positivos se encuentra en el medio económico.

Tabla V.18 Descripción de los impactos en la etapa de Abandono

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	IMPORTANCIA	CATEGORÍA DEL IMPACTO
Abandono del sitio				
Aire	Calidad del aire	-	26	Moderado
	Generación de ruido	-	28	Moderado
Suelo	Contaminación del suelo	-	26	Moderado
Agua	Calidad del agua	-	28	Moderado
Económico	Generación de empleo	+	28	Moderado

Fuente: Elaborada con datos del proyecto.

De los 5 impactos identificados en la etapa de abandono del sitio, los 5 se encuentran como impactos moderados de los cuales 4 son negativos y 1 es positivo, los medios afectados con las actividades son suelo, aire y agua y los impactos positivos se encuentra en el medio económico.

V.3 Descripción de los impactos

Etapas de preparación del sitio y construcción.

Aire

Calidad del aire. Durante las actividades de nivelación y excavación de las actividades se generará partículas suspendidas que afectaran al aire por el uso de la maquinaria y equipo. Considerando que el suelo de tipo arenoso y sus condiciones de humedad alta dada la cercanía al mar, se estima que no se generaron gran cantidad de partículas suspendidas en el aire; a pesar de lo anterior, se llevaron a cabo riegos para minimizar la emisión de partículas suspendidas a la atmosfera.

Partículas suspendidas. Derivado a las actividades de excavación para la cimentación de las obras civiles que forman parte del proyecto, se generaran partículas suspendidas por los cimientos de las obras civiles. Este impacto es considerado temporal, que solo se hará presente el tiempo que tarde la actividad. Para el manejo de los materiales de construcción como son el cemento, cal, arena y grava, necesarios para los cimientos, de zapatas y demás obras civiles, se generarán partículas suspendidas, es considerado moderado ya que solo se harán presente el tiempo que tarde la obra, para ello se aplicarán medidas de prevención y mitigación para poder atenuar dicho impacto.

Generación de ruido. En los trabajos de preparación del sitio y construcción se generará ruido por las actividades de excavación para la cimentación de los muros de la obra civil. Para llevar a cabo esta actividad se utilizarán herramientas manuales (pala, pico, carretilla), estas actividades serán a cielo abierto, lo que favorece la dispersión del mismo, además de que el tipo de ejecución de la obra es un tiempo corto, este impacto es considerado moderado.

Suelo.

Es importante mencionar que el suelo presente en el sitio del proyecto está conformado principalmente por material grueso tipo arenas, característico de las costas. Es importante mencionar que el indicador a evaluar es en términos de modificar su calidad.

Contaminación del suelo por residuos sólidos. En las etapas de preparación del sitio y construcción se generará residuos sólidos por el personal que laborará en la construcción de la obra civil del proyecto, para el personal que laborara se instalaran contenedores para el depósito de la basura que se generará.

Agua

Contaminación del agua por residuos sólidos. Para el caso de estas etapas se tomarán en cuenta las medidas necesarias para no impactar al mar, con los residuos sólidos municipales, debido a que, por efecto del oleaje o la disposición inadecuada de la basura, los residuos pudieron llegar al mar. No obstante, mediante la implementación de medidas de mitigación se consideran colocar contenedores con tapas para evitar la dispersión de estos. En otros de los

casos, los terrenos forman parte de la Zona Federal Marítima Terrestre y puede ser transitada libremente por cualquier persona, por lo que resulta difícil precisar si por las actividades aquí evaluadas se generara contaminación al sitio del proyecto. En la visita realizada se observó que la playa y el mar no muestran indicios de contaminación por residuos sólidos municipales.

Calidad del Agua. Debido al uso del agua potable para el aseo personal y necesidades fisiológicas de los trabajadores, que laboraron durante las actividades civiles del Restaurant, el responsable de los baños portátiles, se encargará del transporte estos a sitio autorizados, para evitar contaminación al agua, así como al suelo y estos a los mantos freáticos. Considerando que la cantidad de agua ocupada en esta actividad será mínima.

Fauna

Con la Presencia de personal en la zona, ruido de la maquinaria y equipo a utilizar lo que provocara ahuyentamiento de las aves, en menor cantidad ya que están familiarizadas con la presencia de persona porque es una zona turística y que por lo general hay presencia de personas.

Paisaje

Calidad paisajística. Tomando en cuenta que la Playa Zipolite es una zona destinada a las actividades turístico-recreativa y que las obras civiles del Restaurant van acordes con el estilo arquitectónico y paisajístico local, se considera que este giro comercial, es compatible con el paisaje actual. Con la construcción del Restaurant no alterara o interfiera en la calidad paisajística de la playa, cabe menciona que el tipo de infraestructura forma parte de un conjunto de hoteles ubicados en la misma playa que conforman un centro vacacional para el turismo nacional e internacional y que gradual mente ha cambiado la calidad paisajística de la playa.

Socioeconómico

Calidad de vida. De acuerdo a las actividades a realizar se generar una derrama económica por la demanda de los servicios por el desarrollo de las mismas, aunque este será de manera temporal. Así mismo en el consumo de bienes que serán adquiridos ya sea en la localidad de Playa Zipolite o en su caso en la región de la Costa Oaxaqueña.

Generación de empleo. Este componente ambiental se considera que tendrá un impacto significativo de manera positiva, ya que contribuyó en la contratación de mano de obra de la región, por tratar de una obra grande se contrató un numero grande de personas con efecto directo debido a que las familias de las personas que participan en esta etapa del proyecto, se beneficiaron por un periodo de tiempo relativamente corto.

Etapas de operación y mantenimiento

Aire.

Partículas suspendidas: En la etapa de operación y mantenimiento se identificó que se generan partículas sólidas suspendidas, derivado de la limpieza de las instalaciones y

fumigaciones para el control de plagas en el área de restaurante, la fumigación se realizara por personas especializadas o en su caso por el municipio de San Pedro Pochutla.

Esta actividad se lleva a cabo cada 6 meses, durante aproximadamente 2 horas, cerrando el inmueble por 24 horas, con la finalidad de que los fumigantes actúen y al mismo tiempo no se exponga al personal o visitantes.

Tanto en las fumigaciones, como en la limpieza general de las instalaciones, el impacto se considera insignificante negativo, el plazo de la manifestación es inmediato, ya que en cuanto se fumiga se presenta el impacto al aire, con una permanencia fugaz y recuperabilidad inmediata, dado que en cuestión de unas horas se regresara a las condiciones iniciales previas a la fumigación, con efecto indirecto sobre la atmosfera debido a que en primer lugar la finalidad de esta actividad es eliminar la fauna nociva y/o plagas de las instalaciones.

Generación de ruido. En esta actividad se considera de manera eventual, ya que el visitante cuando visite la Playa Zipolite lleve con él un aparato de sonido, pero este puede ser de vez en cuando.

Suelo.

Generación de residuos sólidos municipales. En la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos en el área del Restaurant, y restaurante. Para ello se aplicarán medidas preventivas y de mitigación.

Calidad del suelo. Otros de los impactos que pudiese generarse es la afectación de la calidad del suelo es por el mal manejo del Biodigestor. Para esto el propietario contratará a una persona encargada de la operación y mantenimiento del biodigestor que ésta a su vez opera al cien por ciento.

Agua.

Calidad del agua. En la etapa de operación y mantenimiento, la generación de aguas residuales es continua, considerando como principales fuentes de contaminación: los sanitarios, el agua utilizada en la limpieza diaria del, restaurante, etc. Estas serán descargadas a la planta de tratamiento.

Contaminación del agua. Una vez que se inicie con las operaciones restaurante, se generarán agua de sanitario, regaderas, cocina etc. Para cuando el Biodigestor no funciones al 100% esto puede provocar contaminación.

Flora y fauna

Una vez que se termine con los trabajos de la obra civil se procederá con la siembra de árboles en la zona de área verde o en otros casos en la jardinería, estos serán con árboles de la región como palmera, etc. De la cual servirán como refugio o anidación para las aves. Se propone como una medida de compensación.

Paisaje.

La modificación en el paisaje que, inicialmente fueron adversas, al llegar la obra a su término e iniciar su etapa de operación se transforma en un impacto benéfico al constituirse el proyecto mismo en un nuevo escenario visual, pensado y diseñado para ser congruente con el medio en el que se desarrolla. Por ello, el impacto se califica como benéfico.

Económico.

Calidad de vida. Es un parámetro difícil de cuantificar; sin embargo, se considera de importancia ya que mejorara la calidad de vida de los habitantes de Playa Zipolite por el empleo que se les estará ofreciendo ya sea de manera fijo o en otro caso temporal. Así mismo en la adquisición de productos de la primera necesidad que el restaurante necesite, esto ayudara en la economía de las pequeñas y medianas tiendas.

Generación de empleos: En la etapa de operación y mantenimiento, la generación de empleos se considera de forma continua, ya que para el buen funcionamiento del Restaurante se contratarán personal en diferentes áreas, este es considerado como un impacto positivo, en su mayoría, ya que la mano de obra será regional.

Etapas de abandono**Aire.**

Calidad del aire. Durante las actividades de demolición se generará partículas suspendidas que afectaran al aire por los trabajos propios de demolición, el uso de la maquinaria y equipo y uso de herramientas de trabajo. Considerando que el suelo de tipo arenoso y sus condiciones de humedad alta dada la cercanía al mar, se estima que no se generaron gran cantidad de partículas suspendidas en el aire; a pesar de lo anterior, se llevaron a cabo riegos para minimizar la emisión de partículas suspendidas a la atmosfera.

Generación de ruido. Se generará ruido por los trabajos de demolición del inmueble. Para llevar a cabo esta actividad se utilizarán maquinaria, como retroexcavadora, volteo para acarrear los escombros y herramientas manuales como son: marro, cincel, pala, pico, carretilla), estas actividades serán a cielo abierto, lo que favorece la dispersión del ruido, por el tipo de actividad el tiempo de ejecución será corto, este impacto es considerado moderado.

Suelo.

Contaminación del suelo por residuos sólidos. En esta etapa se colocarán contenedores con tapas para la colocación de residuos que pudieran generarse producto de la alimentación de los trabajadores.

Agua.

Calidad del agua. En esta etapa se generará aguas residuales producto de los sanitarios, al igual que en la etapa de construcción en esta etapa también se contratará el servicio de los sanitarios en un comercio cercano ya que los trabajos se llevarán a cabo en un periodo de tiempo corto.

Económico.

Generación de empleo. Este componente ambiental se considera que tendrá un impacto significativo de manera positiva, debido a la contratación de mano de obra de la región, sin embargo, el periodo de tiempo es relativamente corto.

CAPITULO VI .- MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo, se dará a conocer, el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir, para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto **“Zapoteca Restaurante”** puede provocar en cada fase y etapa (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) de su desarrollo.

Las medidas propuestas fueron formuladas partiendo del análisis de las condiciones actuales del medio ambiente local y previendo el panorama futuro que derivado de los impactos que el proyecto conllevaría durante su implementación y posterior operación. Para la elaboración de cada medida se revisaron las disposiciones establecidas en la legislación, reglamentación y normatividad ambiental mexicana en cada uno de sus niveles (federal, estatal y municipal), con el fin de fortalecer la obligatoriedad de su aplicación. De esta manera, cada medida tiene como propósito prevenir, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto.

Las medidas son prioritarias porque su correcta ejecución evitará o reducirá los impactos adversos significativos del proyecto, evitando su adición a los existentes en el sistema ambiental.

Para esto se considera la información proporcionada en el capítulo IV y V de este estudio, ya que nos permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resulten significativos y residuales, para diseñar las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales. Lo importante de las medidas es conocer su función y aplicación, para este proyecto en particular las medidas se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las acciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la ejecución de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Medidas preventivas. Conjunto de acciones que deberán ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en la Materia de Evaluación del Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificador de los elementos definitorios de la actividad.

Medidas de remediación. Son medidas que se aplicarán para contrarrestar los efectos negativos de las actividades de la obra y así contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema y de la flora y fauna del sistema ambiental.

Medias de compensación. Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del sistema ambiental, además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

A continuación, se describen las medidas de prevención, mitigación y correctivas propuestas en la ejecución del proyecto, mismas que pretenden minimizar los impactos ambientales identificados; dichas medidas se presentan por etapas, las cuales estarán a cargo del promovente del proyecto, sin embargo, es importante que se contrate los servicios de un supervisor ambiental para que mediante un **Programa de Vigilancia Ambiental y Supervisión Ambiental**, corrobore la correcta implementación de todas las medidas de mitigación aquí propuestas, de modo que se ejecuten de la mejor forma.

Tabla VI.1 Medidas Preventivas y de mitigación en la etapa de Preparación del sitio y construcción.

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
		- La limpieza del área del proyecto deberá realizarse después de terminada la jornada laboral. Dichos materiales deberán ser dispuestos en las áreas autorizadas para tal efecto.	-Se colocarán contenedores con tapa para el depósito de los residuos, separados en orgánicos e inorgánicos, producto de la ingesta y desechos de los trabajadores. -Para evitar la acumulación de basura. La empresa responsable de los residuos será la que se encargará del transporte de los residuos hasta su disposición final o donde indique la autoridad municipal. -Los residuos industriales y sólidos no peligrosos producto de las obras de construcción y de la permanencia de trabajadores en el sitio, deberán ser retirados periódicamente y dispuestos en sitios autorizados. -Para evitar que los perros o el viento tire los depósitos de basura y éstas puedan llegar al mar, se realizara el retiro de la basura generada durante el día, al centro

Suelo	Contaminación del suelo		de acopio de la autoridad municipal. -No se realizará el mantenimiento de maquinarias y equipos en el área de trabajo, esto deberá hacer en los centros autorizados para tal efecto. -No se llevará a cabo el lavado, engrasado, cambio de aceite de ni de combustible de maquinaria y equipo en el área de trabajo esto se realizará en sitios autorizados.
Aire	Calidad del aire	-Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales en los lotes apaguen sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión producida por sus motores.	-Se contratará el arrendamiento de la maquinaria con empresas que cuenten con estos equipos en buen estado y que cumplan con la NOM-045-SEMARNAT-1996.
	Generación de partículas suspendidas	-Los camiones que transporte material serán tapados con lona para evitar partículas suspendidas de polvo y material de construcción que contaminen el aire. -Para disminuir la generación de polvo durante la excavación, se humedecerá el área de trabajo.	-Se humedecerá el suelo para evitar la generación de partículas suspendidas, durante el acarreo de material y durante los trabajos de excavación.
	Generación de ruido	-Para mitigar los impactos generados por ruido, los trabajos se llevarán a cabo en horarios establecidos de trabajo que serán de 8:00am a 4:00pm.	-Los trabajos se llevarán a cabo durante el día, a cielo abierto para dispersar la generación de ruido. -No se realizarán trabajos después del horario establecido ni de noche para evitar la generación de ruido.
	Calidad del Agua.	-Los residuos generados durante la etapa de construcción serán retirados y colocados en tambos para ser enviados a tiradero autorizado por el ayuntamiento.	-No se rentarán baños portátiles, debido a la urbanización de la zona se contratará el servicio en un comercio cercano. -El encargado de la renta de los sanitarios se hará responsable del agua residual generada durante esta etapa.

Agua			-La tierra producto de la excavación se utilizará para relleno y la sobrante se llevará al área indicada por la autoridad municipal para evitar que esa tierra vaya a parar al mar. -El mantenimiento de maquinarias y equipos se realizará en los centros autorizados para tal efecto. -El lavado, engrasado, cambio de aceite, así como el suministro de combustible a las maquinarias y equipo se realizará en sitios autorizados, para evitar contaminación al agua.
Fauna	Ahuyentamiento de aves	-Las aves que lleguen al sitio de construcción será respetadas, ya que debido a la colocación de algunas especies de flora las aves harán sus nidos.	-Se colocarán bebederos de agua para aves en el área del proyecto. -Queda prohibido la extracción de alguna especie de fauna que encuentre dentro o fuera del predio.
Paisaje	Calidad paisajista.	-Al ser una zona turística el proyecto gira en armonía al paisaje, ya que las obras civiles estarán integradas con elementos estructurales y arquitectónicos que permiten la integración del paisaje.	

Tabla VI.1 Medidas Preventivas y de mitigación en la etapa de Operación y Mantenimiento.

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Suelo	Contaminación del suelo	-Se colocarán contenedores con tapa y rotulados, situados en sitios estratégicos dentro del inmueble. -Quedará estrictamente prohibido realizar fogatas o queda de residuos. -Existirá un sitio o área específica para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos generados por la	-Contar con un programa de manejo integral de los residuos generados. -Incentivar a la valoración y rehúso de los residuos que tengan vida útil. Se instalará una Biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales, la cual contará con los criterios establecidos en la NOM-006-CONAGUA-1997 fosas sépticas prefabricadas.

		operación y mantenimiento del restaurante	
Agua	Calidad del Agua.	-Se llevará a cabo un sistema de captación de agua de lluvia de al menos el 50% de la superficie del predio del proyecto, asegurando de esta manera abasto de al menos 11,000 litros mensuales que será utilizados en diversas actividades. De ser posible el sistema de captación aumentaría después de un tiempo de uso de acuerdo a las necesidades -Se propondrá el ahorro de agua, a través de la instalación de dispositivos de ahorro en regaderas, excusados y lavabos. -Implementar medidas a fin de evitar la contaminación de los escurrimientos naturales por la inadecuada disposición de los residuos sólidos. -Se deberá mantener áreas verdes con suelo natural para permitir la filtración del agua de lluvia.	-Se recomienda el uso de detergentes y jabones biodegradables. -No se permitirá el almacenamiento de sustancias combustibles, lubricantes, pinturas solventes, ácidas, básicas o cualquiera otra que posea características de peligrosidad que presenten fisuras o grietas por donde se ocasionen derrames. -Las aguas residuales ya tratadas por el Biodigestor serán sometidas a un análisis por un laboratorio certificado para comprobar que el proceso de tratamiento sea el adecuado y cumpla con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021. -El agua tratada siempre y cuando cumpla con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Será utilizada para el riego de áreas verdes dentro del restaurante, y/o infiltrado al suelo.

Medidas adicionales:

- Se debe proporcionar equipo de seguridad personal para la realización de estas actividades, y verificar que se empleen correctamente.

Cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación

Para asegurar la observancia de las anteriores medidas de prevención y mitigación se deberá cumplir previamente con los siguientes puntos:

- ✓ El promotor deberá designar a un responsable ambiental, el cual promoverá y/o vigilará todas las acciones de prevención y mitigación que sean requeridas.

- ✓ El promovente deberá asegurar el cumplimiento de las condicionantes ambientales que se puedan establecer como resultado de este estudio.
- ✓ No se almacenarán en la zona de construcción ningún tipo de materiales peligrosos, en caso de que se requiera utilizar alguno, como diésel o gasolina para la maquinaria, éste se llenará en estaciones de servicio autorizadas.
- ✓ Dentro del predio se almacenarán únicamente materiales inherentes no peligrosos para la construcción, como cemento, grava, piedra, etc., los cuales se depositarán en el almacén temporal destinado para dichas actividades.
- ✓ Cualquier tipo de residuo generado en las áreas de construcción será transportado diariamente hasta el almacén destinado a este fin para evitar la dispersión de los desechos a lo largo del predio.
- ✓ Se deberá contemplar lo señalado en las normas y leyes que rigen todos los aspectos ambientales del proyecto.
- ✓ Se deberá fomentar la conciencia ambiental de visitantes y empleados que eviten el consumo de productos que contengan unicel, plásticos y popotes, así como el ahorro de agua, y uso de detergentes biodegradables.

VI.1 Impactos residuales

De acuerdo a la tabla de evaluación de impactos ambientales, en la etapa de preparación del sitio y construcción se presentan 41 impactos identificados, de los cuales 37 se encuentran dentro de la categoría de impactos moderados y 4 como impactos compatibles, entre los medios afectados se encuentran: el suelo, aire y agua y los impactos positivos se consideran la calidad de vida y generación de empleo temporal. Los impactos considerados dentro de la categoría de moderados se entienden estos como aquellos impactos que de acuerdo a las medidas de mitigación y compensación que se les aplicarán permanecerán por un tiempo y posteriormente desaparecerán.

El sitio seleccionado para el proyecto no cuenta con vegetación, por lo que se pretende introducir especies nativas de la zona, lo que provocará que gradualmente la fauna nativa que habita en las inmediaciones de la zona de influencia del proyecto utilice la vegetación para su alimento y/o perchero de observación o descanso en el caso de las aves, provocando un impacto benéfico de importancia a la fauna.

Cambio en la estructura del paisaje: El proyecto cambiara la estructura y visibilidad del paisaje de la zona, sustituyendo la vista natural del área por infraestructura propia del proyecto.

Generación de residuos sólidos y residuos peligrosos: Como resultado de la implementación de la infraestructura del proyecto **“Zapoteca Restaurante”** se generarán desechos sólidos que favorecerán el incremento de la contaminación en el área si no se tiene un adecuado manejo de éstos. Así mismo los residuos peligrosos que se generen durante las etapas de construcción como grasas, aceites y pintura, entre otros deberán ser almacenados temporalmente y enviados a disposición final a través de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se realizó un análisis de las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto **“Zapoteca Restaurante”** desde la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; de los impactos potenciales previstos y las medidas que se tomarán para prevenirlos y mitigarlos, estas últimas mencionadas en el capítulo anterior.

Así también se mencionan las etapas en las cuales deberán ser ejecutadas dichas medidas, las cuales estarán bajo la responsabilidad del provamente del proyecto o el propietario del inmueble.

Ahora bien, realizando un análisis al capítulo IV, V y la aplicación de medidas preventivas y de mitigación del capítulo VI se elaboraron los pronósticos ambientales para predecir la ocurrencia de los impactos ambientales relevantes y críticos, con el fin de tomar las medidas ambientales adecuadas destinadas a prevenir, revertir o mitigar situaciones que pudieran ocasionar un riesgo a la estabilidad del medio ambiente.

Para esto se realiza la comparación de tres escenarios de acuerdo al factor ambiental que tendrá mayor incidencia en el proyecto: a) situación actual del sistema ambiental b) Sistema Ambiental con la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación c) sistema ambiental con la presencia del proyecto y con la aplicación de las medias de mitigación.

PRONOSTICOS AMBIENTAL PARA EL PROYECTO

Factor aire

La calidad del aire se encuentra con afectaciones por las actividades socioeconómicas de la zona, debido a la cercanía de las playas y las constantes brisas generadas dispersan el polvo que pudiera generarse, así como la emisión de gases. Es importante mencionar que la zona donde se encuentra inmerso el proyecto es usada para construcción de cabañas, hoteles, tiendas, restaurantes y palapas que brindan servicio a las turistas que visitan la playa, por ello ya se encuentra modificada, cuenta con la carretera federal 175 y con calles pavimentadas de acceso a la playa de Zipolite.

Factor agua

El sitio del proyecto se encuentra en un área con modificaciones humanas, en la cual cuenta con viviendas, cabañas, restaurantes, cuartos en renta y tiendas comerciales, por lo que existe un grado de contaminación por la disposición de residuos sólidos, pues la zona es considera como uno de los principales atractivos turísticos de la región.

Factor suelo

El área de influencia del Sistema Ambiental (SA) está delimitada por el uso actual del suelo en los alrededores del mismo. En este sentido, se estima que los límites del área de influencia del proyecto lo constituyen los rasgos antropogénicos que se han desarrollado en las últimas décadas. Dado que la economía de la zona se deriva principalmente de actividades turísticas. Estos aportan por sí mismos afectaciones al SA que no se deben al proyecto objeto de este análisis, es decir, calles, viviendas, cabañas, restaurantes, cuartos en renta y la carretera federal 175, zonas naturales afectadas, inciden de manera directa sobre cada uno de los componentes ambientales.

Es importante mencionar que el suelo en el área del proyecto es un suelo arenoso donde no existe ningún tipo de vegetación, además de ser suelo plano con muy poca pendiente.

Factor flora y Fauna

El sitio del proyecto no cuenta con vegetación de ningún tipo, tampoco se encontró ninguna especie que se encuentre catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a las posibles afectaciones a la flora se puede decir que no existe afectación alguna, debido a que no se cuenta con ningún tipo de vegetación en el área del proyecto. En lo referente a la fauna, debido a las actividades que se desarrollan en el área la fauna sufre afectaciones de algún tipo como; ahuyentamiento por la presencia de las actividades humanas, pues siendo una zona turística, constantemente existen la presencia de personas en el lugar.

SISTEMA AMBIENTAL CON LA EJECUCION DEL PROYECTO SIN MEDIAS DE MITIGACIÓN

Factor Aire

Se incrementa la emisión de gases a la atmósfera (CO, NOx, CO2, SO2, entre otros) por el uso de vehículos equipo y maquinarias de combustión interna con motores en mal estado, así como sonidos indeseables producidos por equipos y vehículos en mal funcionamiento, además del uso del claxon y /o sirenas lo que provocará molestias a los habitantes de los alrededores, así como a la fauna que pudiera acercarse al área del proyecto o a los alrededores del sitio.

Factor agua

Los materiales requeridos en las obras en las diferentes etapas del proyecto se acumulan y debido a las corrientes de vientos en la zona estas tiende a llegar al mar contaminando el agua de mar. Así como la reincorporación de residuos orgánicos (desechos de alimentos) y desechos constructivos, además del mantenimiento y lavado de maquinaria vehículos y equipo, esto provocara la contaminación mediante grasas y solventes vertidos directamente al mar.

La presencia de materiales viscosos y aceitosos provocará la modificación de la calidad del agua e incitará la pérdida de especies acuáticas como: peces, tortugas y cangrejos, así como también de aves.

En la etapa de operación, el restaurante generará aguas negras en exceso producto de los sanitarios, y al no contar con un tratamiento de aguas residuales, esto provocaran contaminación a la playa y por consiguiente enfermedades a los habitantes de Zipolite.

Factor suelo

Los desechos orgánicos (sobrantes de comida) y líquidos, así como desechos constructivos serán dispuesto inadecuadamente en el área del proyecto, además el lavado de vehículos, equipo y herramientas en el área del proyecto provocara contaminación al suelo con aceites y lubricantes, teniendo como resultado la acumulación de residuos peligrosos vertidos al suelo, mismos que se mezclan con otros residuos provocando contaminación en la zona federal marítimo terrestres y por consiguiente contaminación al mar.

Además de ser contaminado el suelo estos desechos vertidos por mala disposición traerán como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos afectando a los habitantes de la comunidad de Zipolite.

Factor flora y fauna

La flora ha sufrido modificaciones a lo largo de los años por el uso habitacional que tiene la zona, pues en toda esa franja existen construcciones de algún tipo, ya sean viviendas, restaurantes, hoteles, cabañas, tiendas, etc., Por lo que la presencia del proyecto, viene a contribuir a las afectaciones ya existente en la zona y sin las medidas de prevención o mitigación durante el desarrollo del proyecto la fauna nociva invadirá y afectará el área del proyecto y sus alrededores, debido a la presencia de personas y vehículos la fauna se alejará a lugares más seguro y sin presencia de actividades humanas ni de ruido.

En lo que se refiere a la flora estas pueden considerarse sin afectación pues no existe ningún tipo de flora en el área a desarrollar el proyecto.

PRONOSTICO AMBIENTAL CON PRESENCIA DEL PROYECTO Y APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Existe un incremento de desarrollos turísticos a lo largo del corredor costero de la Región de Oaxaca, los cuales para su construcción utilizan material propio de la región, poniendo de manifiesto la viabilidad para la construcción de éste tipo de obras, en la comunidad de Playa Zipolite por lo general se ha construido con este tipo de material, pues se trata de una zona turística y es reconocida por su playa nudista, además, de recibir turistas nacionales e internaciones, cuenta con el festival nudista que se lleva a cabo en febrero de cada año. Este festival acerca a turistas tanto nacionales como extranjeros, lo que aumenta la demanda de hoteles, restaurantes y cabañas en renta para esas fechas, además, de mejorar la economía de los pobladores que viven de esta actividad, por ser el turismo la fuente principal de empleo

en esta comunidad de Playa Zipolite, las autoridades tienen cierto compromiso por mejorar el servicio en este sector.

Factor aire

Con las aplicaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el proyecto en la etapa de preparación del sitio y construcción, así; como del mantenimiento de las instalaciones, las afectaciones al factor aire serán temporales, con efecto poco relevantes. Pues se rentará el servicio a empresas que cuenten con camiones en buen estado y que cumplan con la NOM-045-SEMARNAT-1996, así mismo se vigilará que los vehículos que transporten material lo realicen cubiertos con lona y que se humedezca el suelo para evitar la generación de partículas suspendidas de polvo.

Factor agua

El nivel de contaminación del agua incidirá en las modificaciones de las propiedades físicas y químicas; por lo cual la mayoría de las medidas consideradas para este componente ambiental son de carácter preventivo, y la ejecución en tiempo y forma es fundamental.

Se pondrá especial énfasis en la prevención de medidas que garanticen el adecuado control de los residuos, así como el buen funcionamiento de las maquinarias y equipo, para esto se realizará campañas de difusión referente a las medidas que habrán de adaptarse para el adecuado manejo de los materiales y residuos generados durante la etapa de construcción, como son: el uso de contenedores para la basura orgánica e inorgánica por separado, el buen funcionamiento de las maquinarias y equipo el uso de sanitarios rentados en algún local cercano y evitar renta de sanitarios portátiles, de igual forma durante la etapa de operación del restaurante se garantiza el buen funcionamiento y mantenimiento del biodigestor, con el objetivo de evitar la contaminación y calidad del agua y sobre todo no poner en riesgo a la sobrevivencia de los organismos, ni la generación de enfermedades a los habitantes de la comunidad de Playa Zipolite.

Factor suelo

Las características fisicoquímicas del suelo pueden verse afectados por la mala disponibilidad y manejo de los residuos sólidos (envases y latas), y líquidos (cloros, aceites gastados) pero con la correcta aplicación de medidas preventivas propuestas estas afectaciones serán menores. Para ello se instalarán contenedores para el depósito de estos residuos, así también se realizarán campañas de difusión y concientización entre los trabajadores para lograr este objetivo, además de promover la reducción de estos desechos, se promoverá el rehúso y/o reciclaje así mismo se retirarán los residuos generados durante el día al finalizar la jornada de trabajo laboral y serán colocadas temporalmente en el sitio que dispongan para posteriormente depositarlos en el sitio establecido por la autoridad municipal.

Factor flora y Fauna silvestre

El sitio del proyecto no cuenta con ningún tipo de flora, tampoco se observó la presencia de alguna especie de fauna, sin embargo, con la implementación del proyecto y las medidas preventivas y de mitigación propuestas la flora y fauna serán beneficiadas pues al plantar algunas especies propia de la zona, la fauna llegará y utilizará el área como refugio y/o descanso.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente estudio, incluyendo la supervisión de las actividades y obras de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para dar cumplimiento a las medidas propuestas.

Cada uno de los elementos mencionados (medio físico, biótico, medio perceptual y el socioeconómico) evaluados se verán afectados, tanto de manera positiva como negativa, condicionando hacia un mejor escenario ambiental futuro en la zona del proyecto. A continuación, se presenta el escenario ambiental pronosticado, proyectándolo con la integración de las medidas correctivas, compensación y de mitigación, sobre los efectos ambientales identificados como adversos.

VII.2.1. Objetivo.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas preventivas, mitigación y compensación propuestas para la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- Prevenir o corregir las acciones que se pudieran presentar en determinado entorno o medio ambiente considerado, a fin de evitar algún deterioro o contaminación ambiental.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; así mismo ejecutar en tiempo y forma los programas citados en el resolutivo.

VII.2.2. Monitoreo ambiental

Con el objetivo de dar un seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas en esta manifestación de impacto ambiental, además de mantener un estricto control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se establecerá un Programa de Monitoreo Ambiental durante estas tres etapas importantes del proyecto.

Por medio de recorridos periódicos del personal a cargo de la obra y de un supervisor ambiental (designado por el promovente), se realizará la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas llevando un registro fotográfico, con la finalidad de aplicar oportunamente las medidas correctivas y de mitigación correspondientes.

Supervisión ambiental.

Para el cumplimiento de la normatividad ambiental, es necesario crear un cuerpo de vigilancia ambiental, que se encargue de supervisar el cumplimiento estricto, de acuerdo con lo indicado en la Manifestación de Impacto Ambiental, en los términos y condicionantes del resolutivo de Impacto Ambiental y demás normas vigentes, a las cuales quede sujeto el proyecto.

Con base en lo anterior, para el buen desarrollo de los trabajos se elaboró un programa de Vigilancia Ambiental, el cual se aplicará durante la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, como resultado de su aplicación, se deberá constatar el cumplimiento de las especificaciones, así como de las aplicaciones de las medidas preventivas y de mitigación o compensación, o bien detectar las desviaciones que se pudieran dar en el momento de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto y de tomar las medidas preventivas, correctivas o de remediación necesaria.

La tarea fundamental del personal técnico consistirá en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del presente proyecto, así como las establecidas en la Autorización en Materia de Impacto Ambiental emitidas por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado y materiales de residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales, por concepto no contemplados.
- Contar con una Bitácora de Registro de Eventualidades y registrar todos los incidentes que pudieran generarse durante el funcionamiento del inmueble.

Por la naturaleza del proyecto se recomienda realizar las visitas mensuales, con el fin de dar cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

Costo de la aplicación de la PMA.

Para implementar el programa de Vigilancia Ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto, se contempla una inversión de (\$696,000.00) aplicables para la ejecución de las medidas de mitigación, compensación y

supervisión derivadas de la autorización de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental, durante la vida útil del proyecto el cual se desglosa a continuación:

REQUERIMIENTO	COSTOS MENSUALES EN PESOS (\$)	GASTOS GENERADOS DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA	12,000	144,000.00
Cumplimiento a condicionantes de la Autorización en materia de impacto ambiental; elaboración de planes o programas integración de informes y entrega ante la SEMARNAT. Incluyendo supervisión ambiental	46,000.00	552,000.00
Total	58,000.00	696,000.00

CAPITULO VIII. CONCLUSIONES

Después de analizar la información presentada en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental, en la preparación del sitio y construcción se detectaron 41 impactos de los cuales 37 son catalogados como impactos moderados y 4 como impactos compatibles en los cuales los más afectados son el suelo, el aire y el agua, en la categoría de impactos moderados se encuentran también los positivos, beneficiando al medio económico, considerando que la zona donde se llevará a cabo el proyecto pertenece a una zona turística, una de las más visitadas por turistas nacionales y extranjeros durante todo el año, este proyecto trae como beneficio la implementación de espacios para prestar el servicio a dichos visitantes, además de generará fuentes de empleo durante las etapas de preparación de sitio y construcción y operación y mantenimiento, lo que beneficiará en la economía de los trabajadores de la comunidad de Playa Zipolite, así como a los que trabajarán en el restaurante, personas que su principal fuente de ingreso es el turismo.

El área donde se desarrollará el proyecto es un área ya modificada por las actividades humanas, debido a que se trata de una zona turística, sin embargo, se implementarán medidas de prevención y mitigación en cada una de las etapas del proyecto y con la correcta aplicación de dichas medidas referente a los impactos ambientales se controlarán y evitarán los daños adversos al entorno.

Como conclusión tenemos que la ejecución del proyecto es viable y compatible con la política ambiental urbana y de desarrollo económico del municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, lo mencionado se sustenta en los siguientes razonamientos:

- El polígono del proyecto no se localiza dentro ni colinda con Áreas Naturales Protegidas, ni dentro de los siguientes sitios: Región Terrestre Prioritaria, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves o sitios RAMSAR.

- El proyecto contará con mecanismo y personal que realizará la supervisión ambiental durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, para garantizar el cumplimiento de los lineamientos y protecciones de regulación ambiental, así como las medidas de mitigación de impactos y las condiciones ambientales que señale la autoridad.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

IX. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Planos definitivos. Los croquis e imágenes que refieren el proyecto han sido incluidos a lo largo del texto.

Fotografías. El material fotográfico relativo al proyecto se encuentra inserto en el cuerpo de todo el documento aquí presentado.

Listados de flora y fauna silvestres. Los listados de la flora y fauna silvestres observados y reportados para el área de estudio se encuentran en el capítulo IV del documento.

Otros anexos

A continuación, se relaciona la documentación que se presenta como anexo a esta manifestación de impacto ambiental:

Anexo 1, Documentos Legales

Anexo 2, Documentación Probatoria

Anexo 3, Planos del Proyecto

Anexo 4, Ficha técnica y manual de instalación del biodigestor

X. REFERENCIAS

Arriaga L., Espinoza J.M., Aguilar C., Martínez E., Gómez L. y Loa E., 2005. “Regiones terrestres prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad”. México. En línea:

Arriaga L., Espinoza J.M., Aguilar C., Martínez E., Gómez L. y Loa E., 2005. “Regiones terrestres prioritarias de México”. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. En línea:
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

Cervantes Audelo, 2009. Variabilidad del oleaje de periodo largo en el Golfo de Tehuantepec. Tesis de Licenciatura. Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Oaxaca. 65 pp.

Diagnóstico y Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable de Santa María Tonameca, Oaxaca 2008-2010.

Diario Oficial de la Federación, 2010. Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de

riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – lista de especies en riesgo.

Elliott D., Schwartz M., Scott G., Haymes S., Heimiller D., y George R., 2003. Wind Energy Resource Atlas of Oaxaca. National Renewable Energy Laboratory. U.S. Department of Energy. 136 pp.

ERIC 111. Extractor Rápido de Información Climatológica III. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos, México. CD-ROM.

García E., 2003. Distribución de la precipitación en la República Mexicana. *Investigaciones Geográficas*. Universidad Autónoma de México. México D.F., (50): 67-76

García E., 1998. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. *Investigaciones Geográficas*. Universidad Autónoma de México. México D.F

INEGI (2012). Perspectivas estadísticas Oaxaca. Octubre 2011

Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca

Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente Actualizada. 3ª Edición. Ediciones Delma. 170 Pp.

Ley General De Asentamientos Humanos

Ley General de vida Silvestre

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ley Orgánica Municipal del Estado de Oaxaca

Lavín, M.F., J.M. Robles, M.L. Argote, E.D. Barton, R. Santa Cruz. 1988. Smith, J. Brown, M. Kosro, A. Trasviña, H. S. Vélez &. J. García. 1991. Física del golfo de Tehuantepec. *Ciencia y Desarrollo* 18(103): 97-108

Loza L. Juana A. Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Santa María Tonameca, Oaxaca 2010

Méndez M., 2003. Un estudio de eventos hidrometeorológicos extremos en la república Mexicana. Tesis de Maestría. Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM. México. 70 pp.

Monreal G. M. A. y Salas de León, D.A., 1998. Dinámica y estructura termohalina Cap. 2:13-26. En: M. Tapia-García (Ed.) *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, 240 p. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, 1998. ISBN 970-654-348-1.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en peligro. Diario Oficial 30 de Diciembre de 2010.

Oscar G. M y Facundo M. S. Sistemas de Recirculación y Tratamiento de Aguas. 2007. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. CENADAC

Pinet, P.R.,2006. Invitation to Oceanography. 4th ed., Jones and Bartlett Publishers, Massachusetts, 594 pp.

Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) en material de Evaluación de Impacto Ambiental.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Trasviña A. y Barton E., 1997 Los Nortes del Golfo de Tehuantepec: la circulación costera inducida por el viento. *Contribución a la Oceanografía Física en México*. Monografía No. 3 Unión Geofísica Mexicana.

Universidad de Cantabria, 2000; documento de referencia: Dinámicas. Análisis del oleaje, Vol. 1, 102 pp.

Uribe A. E. M., 2002: El inicio de la temporada de lluvias en la costa sudoeste de México: Relaciones para su diagnóstico y Pronóstico: Tesis de Maestría en Ciencias (Física de la Atmósfera). UNAM, 69 pp.



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0021/03/25

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 6 y 7.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Dr. Filemón Manzano Méndez

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69 en la sesión concertada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf